




Luminous device and its producing method

Patent number: CN1392615
Publication date: 2003-01-22
Inventor: SHUNPEI YAMAZAKI (JP); AKIRA KOYAMA (JP); ASAKINU AKISA (JP)
Applicant: SEMICONDUCTOR ELECTRIC LAB CO (JP)
Classification:
- international: H01L51/52; H01L27/32; H01L51/50; H01L27/28; (IPC1-7): H01L33/00; H01L25/00
- european: H01L51/52C; H01L51/52H
Application number: CN20021022668 20020620
Priority number(s): JP20010187351 20010620

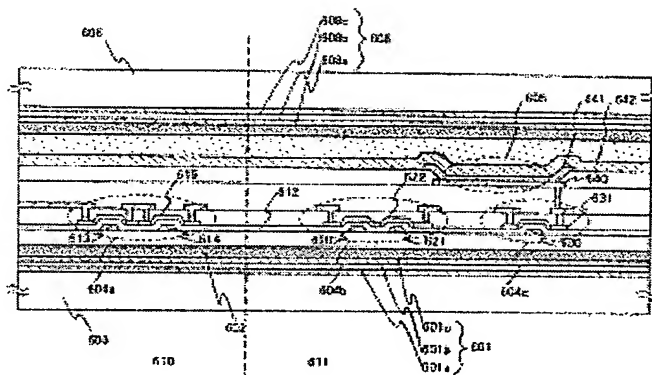
Also published as:

 US6849877 (B2)
 US2003034497 (A1)
 KR20020097028 (A)
 CN100350633C (C)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1392615
Abstract of correspondent: US2003034497

The present invention has an object of providing a light emitting device including an OLED formed on a plastic substrate, which can prevent the degradation due to penetration of moisture or oxygen. On a plastic substrate, a plurality of films for preventing oxygen or moisture from penetrating into an organic light emitting layer in the OLED (hereinafter, referred to as barrier films) and a film having a smaller stress than that of the barrier films (hereinafter, referred to as a stress relaxing film), the film being interposed between the barrier films, are provided. Owing to a laminate structure of a plurality of barrier films, even if a crack occurs in one of the barrier films, the other barrier film(s) can effectively prevent moisture or oxygen from penetrating into the organic light emitting layer. Moreover, the stress relaxing film, which has a smaller stress than that of the barrier films, is interposed between the barrier films, thereby making it possible to reduce a stress of the entire sealing film. As a result, a crack due to stress hardly occurs.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 33/00

H01L 25/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02122668.7

[43] 公开日 2003 年 1 月 22 日

[11] 公开号 CN 1392615A

[22] 申请日 2002. 6. 20 [21] 申请号 02122668. 7

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 20 [33] JP [31] 187351/2001

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 山崎舜平 高山彻 秋叶麻衣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

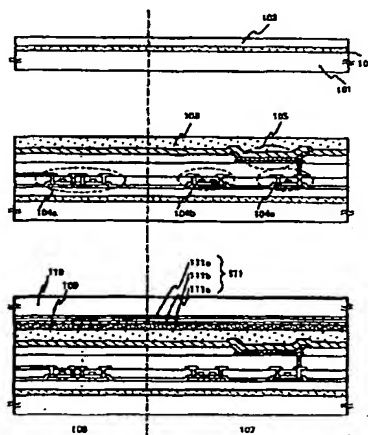
代理人 邹光新 傅 康

权利要求书 13 页 说明书 42 页 附图 19 页

[54] 发明名称 发光装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种发光装置,它包括塑料基底上形成的 OLED,能够防止由于湿气和氧气进入造成老化。在塑料基底上提供多层薄膜用于防止氧气和湿气进入 OLED 中的有机发光层(以后叫做隔离膜)、应力小于隔离膜的薄膜(以后叫做应力松弛膜)、隔离膜之间的薄膜。由于多层隔离膜的分层结构,即使一层隔离膜发生了开裂,其它隔离膜仍然能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层。此外,应力小于隔离膜的应力松弛膜夹在隔离膜之间,从而减小整层密封膜的应力。结果很难因为应力而发生开裂。



ISSN 1008-4274

1. 一种发光装置, 包括:

第一基底;

第二基底;

5 在第一基底和第二基底之间形成的发光元件;

在第一基底和发光元件之间形成的多层第一绝缘膜;

在多层第一绝缘膜之间的每个空间内形成的至少一层第二绝缘膜;

在第二基底和发光元件之间形成的多层第三绝缘膜; 和

10 在多层第三绝缘膜之间的每一个空间里形成的至少一层第四绝缘膜,

其中的第一基底和第二基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第二绝缘膜的应力小于多层第一绝缘膜中每一层的应力, 至少一层第四绝缘膜的应力小于多层第三绝缘膜中每一层的应力。

2. 权利要求 1 的发光装置, 其中第一基底和第二基底中的至少一层是柔性的。

3. 权利要求 1 的发光装置, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

4. 权利要求 1 的发光装置, 其中多层第一绝缘膜和多层第三绝缘膜中的至少一层包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一层。

5. 权利要求 1 的发光装置, 其中的第二绝缘膜和第四绝缘膜包括从聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯并环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一层。

6. 包括权利要求 1 的发光装置的一种电器, 其中的电器是从摄像机、数码相机、眼镜式显示器、汽车导航系统、个人计算机和便携式信息终端这一群中选择出来的。

30 7. 一种发光装置, 包括:

第一基底;

第二基底;

在第一基底和第二基底之间形成的发光元件和薄膜晶体管;
在第一基底和发光元件和薄膜晶体管之间形成的多层第一绝缘膜;

5 在多层第一绝缘膜之间的每个空间里形成的至少一层第二绝缘膜;

在第二基底、发光元件和薄膜晶体管之间形成的多层第三绝缘膜; 和

在多层第三绝缘膜之间的每一个空间里形成的至少一层第四绝缘膜,

10 其中的第一基底和第二基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第二绝缘膜的应力小于多层第一绝缘膜中每一层的应力; 至少一层第四绝缘膜的应力小于多层第三绝缘膜中每一层的应力。

15 8. 权利要求 7 的发光装置, 其中第一基底和第二基底中的至少一层是柔性的。

9. 权利要求 7 的发光装置, 其中的塑料包括聚醚砜、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一层。

20 10. 权利要求 7 的发光装置, 其中多层第一绝缘膜和多层第三绝缘膜中的至少一层包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

11. 权利要求 7 的发光装置, 其中的第二绝缘膜和第四绝缘膜中的至少一层包括从聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

25 12. 包括权利要求 7 的发光装置的一种电器, 其中的电器是从摄像机、数码相机、眼镜式显示器、汽车导航系统、个人计算机和便携式信息终端这一群中选择出来的。

13. 一种发光装置, 包括:

一个基底;

30 一个发光元件;

在基底和发光元件之间形成的多层第一绝缘膜;

在多层第一绝缘膜之间的每个空间里形成的至少一层第二绝缘

膜;

多层第三绝缘膜; 和

在多层第三绝缘膜之间的每一个空间里形成的至少一层第四绝缘膜,

5 其中的发光元件是在多层第三绝缘膜和基底之间形成的,

其中的基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第二绝缘膜的应力小于多层第一绝缘膜中每一层的应力; 至少一层第四绝缘膜的应力小于多层第三绝缘膜中每一层的应力。

10 14. 权利要求 13 的发光装置, 其中基底是柔性的。

15 15. 权利要求 13 的发光装置, 其中的塑料包括聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

16. 权利要求 13 的发光装置, 其中多层第一绝缘膜和多层第三绝缘膜中的至少一层包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

17. 权利要求 13 的发光装置, 其中的第二绝缘膜和第四绝缘膜中的至少一层包括从聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

20 18. 包括权利要求 13 的发光装置的一种电器, 其中的电器是从摄像机、数码相机、眼镜式显示器、汽车导航系统、个人计算机和便携式信息终端这一群中选择出来的。

19. 一种发光装置, 包括:

一个基底;

25 一个发光元件和一个薄膜晶体管;

在基底、发光元件和薄膜晶体管之间形成的多层第一绝缘膜;

在多层第一绝缘膜之间的每个空间里形成的至少一层第二绝缘膜;

多层第三绝缘膜; 和

30 在多层第三绝缘膜之间的每一个空间里形成的至少一层第四绝缘膜,

其中的发光元件和薄膜晶体管是在多层第三绝缘膜和基底之间形

成的,

其中的基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第二绝缘膜的应力小于多层第一绝缘膜中每一层的应力; 至少一层第四绝缘膜的应力小于多层第三绝缘膜中每一层的应力。

20. 权利要求 19 的发光装置, 其中基底是柔性的。

21. 权利要求 19 的发光装置, 其中的塑料包括聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

22. 权利要求 19 的发光装置, 其中多层第一绝缘膜和多层第三绝缘膜中的至少一层包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

23. 权利要求 19 的发光装置, 其中的第二绝缘膜和第四绝缘膜中的至少一层包括从聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

24. 包括权利要求 19 的发光装置的一种电器, 其中的电器是从摄像机、数码相机、眼镜式显示器、汽车导航系统、个人计算机和便携式信息终端这一群中选择出来的。

25. 一种发光装置, 包括:

第一基底;

第二基底;

在第一基底和第二基底之间形成的发光元件;

在第一基底和发光元件之间形成的多层第一绝缘膜;

在多层第一绝缘膜之间的每个空间内形成的至少一层第二绝缘膜;

在第一基底和多层第一绝缘膜之间形成的多层第一粘合层; 和

在第二基底和发光元件之间形成的多层第三绝缘膜;

在多层第三绝缘膜之间的每一个空间里形成的至少一层第四绝缘膜; 和

在第二基底和多层第三绝缘膜之间形成的第二粘合层,

其中的第一基底和第二基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第二绝缘膜的应力小于多层第一绝缘膜中每一层的

应力，至少一层第四绝缘膜的应力小于多层第三绝缘膜中每一层的应力。

26. 权利要求 25 的发光装置，其中第一基底和第二基底中的至少一层是柔性的。

5 27. 权利要求 25 的发光装置，其中的塑料包括聚醚砜、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

28. 权利要求 25 的发光装置，其中多层第一绝缘膜和多层第三绝缘膜中的至少一层包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

29. 权利要求 25 的发光装置，其中的第二绝缘膜和第四绝缘膜中的至少一层包括从聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

30. 包括权利要求 25 的发光装置的一种电器，其中的电器是从
15 摄像机、数码相机、眼镜式显示器、汽车导航系统、个人计算机和便携式信息终端这一群中选择出来的。

31. 制造发光装置的一种方法，包括：

在第一基底上形成第一粘合层；

在第一粘合层上形成第一绝缘膜；

20 在第一绝缘膜上形成发光元件和薄膜晶体管；

形成第二绝缘膜，覆盖发光元件和薄膜晶体管；

通过第二粘合层将第二基底中包括的多层第四绝缘膜跟第二绝缘膜互相粘合起来，多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜；

去掉第一基底，通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜；和

25 通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第六绝缘膜和第一绝缘膜互相粘合起来，这多层第六绝缘膜至少夹住一层第五绝缘膜，

其中第二基底和第三基底是用塑料形成的，和

30 其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力，至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

32. 权利要求 31 中制造发光装置的方法，其中的第一粘合层是通过在它上面喷射流体而去除的。

33. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括硅。

34. 权利要求 33 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

5 35. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括 SOG。

36. 权利要求 35 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

10 37. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用激光束去除的。

38. 权利要求 37 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO₄ 激光器中的任意一个发射出来的。

15 39. 权利要求 37 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是 YAG 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

40. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

20 41. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中多层第四绝缘膜和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

42. 权利要求 31 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

25 43. 制造发光装置的一种方法, 包括:

在第一基底上形成第一粘合层;

在第一粘合层上形成第一绝缘膜;

在第一绝缘膜上形成发光元件、薄膜晶体管和导线;

形成第二绝缘膜, 覆盖发光元件、薄膜晶体管和导线;

30 通过第二粘合层将第二基底中包括的多层第四绝缘膜跟第二绝缘膜互相粘合起来, 多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜;

去掉第一基底, 通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜; 和

通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第六绝缘膜和第一绝缘膜互相粘合起来,这多层第六绝缘膜至少夹住一层第五绝缘膜,

部分地去掉第二基底、第二绝缘膜、至少一层第三绝缘膜、多层第四绝缘膜和第二粘合层,部分地暴露出导线,从而利用各向异性的导电树脂使部分导线和FPC中包括的端子互相实现电连接,

其中第二基底和第三基底是用塑料形成的,和

其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力,至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

44. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是通过在它上面喷射流体而去除的。

45. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层包括硅。

46. 权利要求 45 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是用氟化卤去除的。

47. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层包括 SOG。

48. 权利要求 47 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

49. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是用激光束去除的。

50. 权利要求 49 中制造发光装置的方法,其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO₄ 激光器中的任意一个发射出来的。

51. 权利要求 49 中制造发光装置的方法,其中的激光束是 YAG 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

52. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

53. 权利要求 43 中制造发光装置的方法,其中多层第四绝缘膜和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

54. 权利要求 43 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

55. 制造发光装置的一种方法, 包括:

5 在第一基底上形成第一粘合层;

在第一粘合层上形成第一绝缘膜;

在第一绝缘膜上形成发光元件、薄膜晶体管和导线;

形成第二绝缘膜, 覆盖发光元件、薄膜晶体管和导线;

10 通过第二粘合层将第二基底中包括的多层第四绝缘膜跟第二绝缘膜互相粘合起来, 多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜;

去掉第一基底, 通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜; 和

通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第六绝缘膜和第一绝缘膜互相粘合起来, 这多层第六绝缘膜至少夹住一层第五绝缘膜,

15 部分地去掉第三基底、第一绝缘膜、至少一个第五绝缘膜、多层第六绝缘膜和第三粘合层, 部分地暴露出导线, 从而利用各向异性的导电树脂使部分导线和 FPC 中包括的端子互相实现电连接,

其中第二基底和第三基底是用塑料形成的, 和

20 其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力, 至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

56. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是通过在它上面喷射流体而去除的。

57. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括硅。

25 58. 权利要求 57 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化卤去除的。

59. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括 SOG。

30 60. 权利要求 59 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

61. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用激光束去除的。

62. 权利要求 61 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO₄ 激光器中的任意一个发射出来的。

63. 权利要求 61 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是 YAG 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

64. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

65. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中多层第四绝缘膜和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

66. 权利要求 55 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

67. 制造发光装置的一种方法, 包括:

在第一基底上形成第一粘合层;

在第一粘合层上形成第一绝缘膜;

在第一绝缘膜上形成发光元件和薄膜晶体管;

形成第二绝缘膜, 覆盖发光元件和薄膜晶体管;

通过第二粘合层将第二基底跟第二绝缘膜互相粘合起来;

去掉第一基底, 通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜;

通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第四绝缘膜和第一绝缘膜互相粘合起来, 这多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜;

去掉第二基底, 通过去掉第二绝缘膜, 暴露出第二绝缘膜;

形成多个第六绝缘膜, 其间夹住至少一层第五绝缘膜, 多层第六绝缘膜跟第二绝缘膜接触,

其中第三基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力, 至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

68. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层和第二粘合层之一是通过在它上面喷射流体而去除的。

69. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括硅。

70. 权利要求 69 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

5 71. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括 SOG。

72. 权利要求 71 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

73. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层和
10 第二粘合层之一是用激光束去除的。

74. 权利要求 73 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO₄ 激光器中的任意一个发射出来的。

75. 权利要求 73 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是 YAG
15 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

76. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

77. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中多层第四绝缘膜
20 和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

78. 权利要求 67 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

25 79. 制造发光装置的一种方法, 包括:

在第一基底上形成第一粘合层;

在第一粘合层上形成第一绝缘膜;

在第一绝缘膜上形成发光元件、薄膜晶体管和导线;

形成第二绝缘膜, 覆盖发光元件、薄膜晶体管和导线;

30 通过第二粘合层将第二基底跟第二绝缘膜互相粘合起来;

去掉第一基底, 通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜; 和

通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第四绝缘膜和第一绝缘

膜互相粘合起来,这多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜,

去掉第二粘合层,从而去掉第二基底,暴露出第二绝缘膜;

形成多层第六绝缘膜,其间至少夹住一层第五绝缘膜,多层第六绝缘膜跟第二绝缘膜接触;和

5 部分地去掉第二绝缘膜、至少一层第五绝缘膜和多层第六绝缘膜,部分地暴露出导线,从而利用各向异性导电树脂使部分导线和 FPC 中包括的端子互相实现电连接,

其中第三基底是用塑料形成的,和

10 其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力,至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

80. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层和第二粘合层之一是通过在它上面喷射流体而去除的。

15 81. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层包括硅。

82. 权利要求 81 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是用氟化卤去除的。

83. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层包括 SOG。

20 84. 权利要求 83 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

85. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中的第一粘合层和第二粘合层中的一层是用激光束去除的。

25 86. 权利要求 85 中制造发光装置的方法,其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO₄ 激光器中的任意一个发射出来的。

87. 权利要求 85 中制造发光装置的方法,其中的激光束是 YAG 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

30 88. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

89. 权利要求 79 中制造发光装置的方法,其中多层第四绝缘膜

和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

5 90. 权利要求 79 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

91. 制造发光装置的一种方法, 包括:

在第一基底上形成第一粘合层;

在第一粘合层上形成第一绝缘膜;

在第一绝缘膜上形成发光元件、薄膜晶体管和导线;

10 形成第二绝缘膜, 覆盖发光元件、薄膜晶体管和导线;

通过第二粘合层将第二基底跟第二绝缘膜互相粘合起来;

去掉第一基底, 通过去掉第一粘合层暴露出第一绝缘膜; 和

通过第三粘合层将第三基底中包括的多层第四绝缘膜和第一绝缘膜互相粘合起来, 这多层第四绝缘膜至少夹住一层第三绝缘膜,

15 去掉第二基底, 通过去掉第二粘合层暴露出第二绝缘膜;

形成多层第六绝缘膜, 其间至少夹住一层第五绝缘膜, 多层第六绝缘膜跟第二绝缘膜接触; 和

20 部分地去掉第三基底、第一绝缘膜、至少一层第三绝缘膜、多层第四绝缘膜和第三粘合层, 部分地暴露出导线, 从而利用各向异性导电树脂使部分导线和 FPC 中包括的端子互相实现电连接,

其中第三基底是用塑料形成的, 和

其中至少一层第三绝缘膜的应力小于多层第四绝缘膜中每一层的应力, 至少一层第五绝缘膜的应力小于多层第六绝缘膜中每一层的应力。

25 92. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层和第二粘合层之一是通过在它上面喷射流体而去除的。

93. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括硅。

30 94. 权利要求 93 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化卤去除的。

95. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层包括 SOG。

96. 权利要求 95 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层是用氟化氢去除的。

97. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中的第一粘合层和第二粘合层中的一层是用激光束去除的。

5 98. 权利要求 97 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是从脉冲振荡激发物激光器、连续波激发物激光器、YAG 激光器和 YVO_4 激光器中的任意一个发射出来的。

99. 权利要求 97 中制造发光装置的方法, 其中的激光束是 YAG 激光器发射的基波、二次谐波和三次谐波中的任意一个。

10 100. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中至少一层第三绝缘膜和至少一层第五绝缘膜中的一层包括聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺氨、苯丙环丁烯和环氧树脂这一群中选择出来的任意一个。

101. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中多层第四绝缘膜和多层第六绝缘膜中的一些包括从氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝和氮氧化铝硅这一群中选出来的任意一个。

15 102. 权利要求 91 中制造发光装置的方法, 其中的塑料包括从聚醚砜、聚碳酸脂、聚对苯二甲酸乙酯和聚苯二甲酸乙二醇酯这一群中选中的任意一个。

发光装置及其制造方法

1. 发明领域

5 本发明涉及制造半导体装置的一种方法，具体而言，涉及一种发光装置，包括发光元件，例如，在塑料基底上形成的有机发光二极管（OLED）。本发明还涉及一种 OLED 模块，其中有一个控制器之类的 IC 安装在一个 OLED 板上。在本说明中，OLED 板和 OLED 模块一般都叫做发光装置。本发明还涉及这种采用这种发光装置的电器。

10 2. 相关技术

近来，在基底上形成 TFT（薄膜晶体管）的技术取得了显著的进展，人们正在继续研究将它应用于有源阵列显示器。特别是采用多晶硅薄膜的 TFT 能够以很高的速度工作，因为这样的 TFT 比采用传统非晶硅薄膜的 TFT 具有更高的场效应迁移率。因此，以前用基底外
15 驱动电路进行的像素控制，现在可以用形成像素的同一块基底上的驱动电路来进行。

这样一种有源阵列显示器包括同一基底上形成的各种电路或者元件。由于采用了这样一种结构，这种有源阵列显示器具有多个优点，比如生产成本低，显示器体积小，产量高，吞吐率高。

20 此外，人们还对包括 OLED 作为自发光元件的有源阵列发光装置（以后简称为发光装置）进行了积极研究。这种发光装置也叫做有机 EL 显示（OELD）或者有机发光二极管。

这种 OLED 特别适合于减小发光装置的厚度，因为它能够自发光因而具有很高的可见度，不需要液晶显示器（LCD）必不可少的背光。
25 此外，OLED 对于视角没有限制。由于具有这些优点，采用 OLED 的发光装置作为替换 CRT 或者 LCD 的显示装置引起了人们注意。

OLED 包括有机化合物（有机发光材料；以后将这样的层叫做有机发光层）层、阳极层和阴极层。有机发光层通过在阳极和阴极之间施加一个电场发出冷光（电致发光）。有机化合物产生的电致发光包
30 括：从单重激励态返回基态引起的发光（荧光）；以及从三重激励态返回基态引起的发光（磷光）。本发明的发光装置可以利用上述发光类型中的任意一种类型，也可以同时采用上述两种发光类型。

在这一说明中，OLED 阴极和阳极之间的所有层一般都被定义为有机发光层。具体而言，发光层、空穴注入层、电子注入层、空穴传递层、电子传递层之类全部包括在有机发光层这一大类中。OLED 的结构按顺序基本上是阳极、发光层和阴极。除了这一结构以外，一些 OLED 的结构按顺序包括阳极、空穴注入层、发光层和阴极，其它 OLED 的结构中按顺序包括阳极、空穴注入层、发光层、电子传递层、阴极之类。

人们预期这种发光装置适合于各种应用。特别是因为它的厚度很小，需要将这种发光装置用于便携式设备，这样能够减轻重量。为了这一目的，已经有人尝试在柔性塑料薄膜上形成 OLED。

在塑料薄膜这种柔性基底上形成 OLED 发光装置的优点不仅仅在于它厚度小、重量轻，还在于它能够用作弯曲表面、橱窗之类上进行显示。因此，它的应用范围特别广，并不限于便携式设备。

但是一般而言，湿气或者氧气能够通过塑料制成的基底。由于湿气和氧气会加速有机发光层的老化，湿气和氧气的穿透会缩短发光装置的寿命。作为这个问题的传统解决办法，在塑料基底和 OLED 之间采用氮化硅薄膜或者氮氧化硅薄膜这样的绝缘膜，防止湿气和氧气进入有机发光层。

但是总的来说，塑料薄膜这样的基底很容易受热影响。在形成氮化硅薄膜或者氮氧化硅薄膜这种绝缘膜的时候，特别高的薄膜形成温度会导致基底变形。相反，特别低的薄膜形成温度会影响薄膜质量，使它很难充分地防止湿气和氧气渗透。

此外，如果增加氮化硅薄膜或者氮氧化硅薄膜这种绝缘膜的厚度来防止湿气和氧气穿透，会相应地增大应力，从而很容易导致薄膜开裂。另外，随着厚度增加，基底弯曲的时候绝缘膜很容易开裂。

发明简述

考虑到以上问题，本发明的一个目的是提供一种发光装置，它包括在塑料基底上形成的 OLED，能够减缓湿气或者氧气透过引起的老化。

本发明在塑料基底上形成多层薄膜，防止氧气和湿气进入 OLED 的有机发光层（以后将它叫做隔离膜），还形成应力比隔离膜小的一层（以后将它叫做应力松弛膜），夹在隔离膜之间。在本说明中，隔

离膜和应力松弛膜层压形成的薄膜叫做密封膜。

具体而言，用无机材料制作两层或者多层隔离膜（以后简称为隔离膜）。此外，在隔离膜之间形成包括树脂的一层应力松弛膜（以后简称为应力松弛膜）。然后在这些三层或者多层绝缘膜上形成 OLED。将这个 OLED 密封起来形成一个发光装置。

本发明将多层隔离膜重叠起来。通过这种方式，即使这些隔离膜中的一层发生开裂，其它隔离膜也能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层。此外，即使由于薄膜形成温度太低而导致隔离膜质量下降，重叠起来的多层隔离膜也能够有效地阻挡湿气和氧气进入有机发光层。

更进一步，将应力小于隔离膜的一层应力松弛膜夹在隔离膜之间，减小密封膜的总应力。这样，跟厚度相同的单层隔离膜相比，在多层隔离膜上很难因为应力而发生开裂，其中应力松弛膜夹在隔离膜之间。

因此，跟厚度相同的单层隔离膜相比，多层薄膜能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层。另外，这样的多层隔离膜很难因为应力而发生开裂。

还有，隔离膜和应力松弛膜的叠层结构能够使装置的柔软性更好，从而防止由于基底弯曲发生开裂。

另外，本发明中基底上形成的 OLED 密封膜（以后叫做密封膜）也可以具有上述多层结构。利用这种结构能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层。此外，能够防止弯曲基底的时候发生开裂。结果能够获得更加柔软的发光装置。

附图简述

在附图中：

图 1A-1C 说明本发明中发光装置的制造方法；

图 2A-2B 说明本发明中发光装置的制造方法；

图 3A-3D 说明本发明中发光装置的制造方法；

图 4A-4C 说明本发明中发光装置的制造方法；

图 5A 说明本发明中发光装置的外观；图 5B 是 FPC 连接部分的一个放大图；图 5C 是连接部分的一个剖面图；

图 6A 是本发明中发光装置弯曲状态的一个示意图；图 6B 是它的

剖面图;

图 7 说明本发明中发光装置跟 FPC 连接的那一部分的剖面结构;

图 8A-8D 说明本发明中发光装置的制造方法;

图 9A-9C 说明本发明中发光装置的制造方法;

5 图 10A-10C 说明包括在本发明发光装置中的 TFT 和 OLED 的制造步骤;

图 11A-11C 说明包括在本发明发光装置中的 TFT 和 OLED 的制造步骤;

10 图 12A-12B 说明包括在本发明发光装置中的 TFT 和 OLED 的制造步骤;

图 13 是本发明中发光装置的一个剖面图;

图 14 说明如何用水流喷射方法去掉粘合层;

图 15 说明如何通过溅射形成一个有机发光层;

图 16A 是像素的顶视图; 图 16B 是像素的电路图;

15 图 17 是发光装置电路结构的一个原理图;

图 18A-18D 分别说明采用本发明的发光装置的电器; 和

图 19 说明采用卷装进出方法的密封膜形成设备。

优选实施方案

20 下面参考附图介绍本发明的实施方案模式。图 1A-4C 说明像素部分和驱动电路的制造步骤。

实施方案模式 1

25 在图 1A 中第一基底 101 上用非晶硅薄膜形成厚度是 100-500 纳米 (在这个实施方案模式中是 300 纳米) 的第一粘合层 102。虽然在这个实施方案模式中将玻璃基底作为第一基底 101, 但是也可以采用石英基底、金属基底或者陶瓷基底。可以将任意材料用作第一基底 101, 只要它能够承受后续制造步骤中的处理温度。

30 作为形成第一粘合层 102 的一种方法, 可以采用低压热 CVD 法、等离子体 CVD 法、溅射法或者蒸发法。在第一粘合层 102 上, 用氧化硅薄膜形成厚度为 200 纳米的一层绝缘膜 103。作为形成绝缘膜 103 的方法, 可以采用低压热 CVD 法、等离子体 CVD 法、溅射法或者蒸发法。当第一粘合层 102 被剥离第一基底 101 的时候, 绝缘膜 103 用于保护第一基底 101 上形成的元件。

下一步在绝缘膜 103 上形成元件 (图 1B)。该元件是半导体元件 (通常是 TFT) 或者是 MIM 元件, 用作有源阵列发光装置中像素、OLED 之类的开关元件。对于无源发光装置, 这个元件是 OLED。在图 1B 中, 将驱动电路 106 中的 TFT 104a、像素部分中的 TFT 104b 和 104c 以及 OLED 105 作为元件代表。

然后, 形成一层绝缘膜 108, 覆盖上述元件。在形成以后, 上述绝缘膜 108 最好有一个平坦的表面。绝缘膜 108 是必不可少的。

接下来, 如图 1C 所示, 通过第二粘合层 109 将第二基底 110 粘合到第一基底 101 上。在这个实施方案模式中, 将塑料基底用作第二基底 110。具体而言, 可以采用 PES (聚醚砜)、PC (聚碳酸酯)、PET (聚对苯二甲酸乙酯) 或者 PEN 做成的厚度是 10 微米或者更厚的树脂基底。

作为第二粘合层 109 的材料, 有必要使用在以后的步骤中要去掉第一粘合层 102 的时候能够提供足够选择余地的这种材料。一般而言, 可以将树脂做成的绝缘膜用作第二粘合层 109。虽然在这个实施方案模式中聚酰亚胺用作第二粘合层 109 的材料, 但是也可以使用丙烯、聚酰胺或者环氧树脂。从 OLED 看过去的时候, 如果第二粘合层 109 在观看者一侧 (发光装置用户一侧), 就需要一种材料来发射光。

此外, 在这个实施方案模式中, 在第二基底 110 上形成两层或者多层隔离膜。然后在两层隔离膜之间形成一层应力松弛膜。结果, 在第二基底 110 和第二粘合层 109 之间形成具有隔离膜和应力松弛膜这种叠层结构的一层密封膜。

例如, 在这个实施方案模式中, 通过在第二基底 110 上进行溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 111a; 在隔离膜 111a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 111b; 通过在应力松弛膜 111b 上进行溅射形成一层氮化硅膜作为隔离膜 111c。隔离膜 111a、应力松弛膜 111b 和隔离膜 111c 形成的一层分层膜一起叫做密封膜 111。然后通过第二粘合层 109 将其上形成密封膜 111 的第二基底 110 粘合在第一基底 101 上形成的元件上。

提供两层或者多层隔离膜是足够的。可以将氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅 (AlSiON) 用作隔离膜的材料。

由于氮氧化铝硅具有较高的导热率，将它用作隔离膜能够有效地散除元件中产生的热。

可以将透光树脂用作应力松弛膜 111b。一般而言可以使用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚酰胺、环氧树脂之类。还可以采用除了以上树脂以外的树脂。在这个实施方案模式中，利用可聚合聚酰亚酰胺然后进行烘烤来形成应力松弛膜。

在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下利用氩形成氮化硅薄膜。除了氩以外还利用氮和氢，将硅作为靶子形成薄膜。对于氮化硅，在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下，通过引入氩形成薄膜。将硅作为靶子，除了氩以外通过引入氮、二氧化氮和氢，形成薄膜。也可以将氧化硅作为靶子。

每层隔离膜 111a 和 111c 的厚度都需要在 50 纳米到 3 微米的范围内。在这个实施方案模式中，形成厚度为 1 微米的氮化硅薄膜。

形成隔离膜的方法不限于溅射；薄膜的形成方法可以由实现本发明的人确定。例如，隔离膜可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法等等来形成。

应力松弛膜 111b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案模式中，形成 1 微米的聚酰亚胺薄膜作为应力松弛膜。

对于隔离膜 111a 和 111c 以及应力松弛膜 111b，有必要选择这样的材料，在以后的步骤中去掉第一粘合层 102 的时候它应当提供足够选择余地。

由于图 1A 所示的步骤，OLED 能够跟空气完全隔离。结果，由于氧气导致的有机发光材料的老化能够被完全抑制，明显地提高 OLED 的可靠性。

下一步，如图 2A 所示，将第一基底 101、第二基底 110、它们之间形成的所有元件和整个薄膜暴露在包括氟化卤的气体中，从而去掉第一粘合层 102。在这个实施方案模式中，将三氟化氯 (ClF_3) 用作氟化卤，而将氮气用作稀释气体。也可以将氩、氦或者氙用作稀释气体。可以将两种气体的流速设置为 500 sccm ($8.35 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$)，将反应压力设置为 1-10 托 ($1.3 \times 10^2 - 1.3 \times 10^3 \text{ Pa}$)。处理温度可以是室温 (通常是 20-27 摄氏度)。

在这种情况下，对硅薄膜进行腐蚀，而不对塑料薄膜、玻璃基底、

聚酰亚胺薄膜和二氧化硅薄膜进行腐蚀。具体而言，暴露在三氟化氯中以后，有选择性地腐蚀掉第一粘合层 102，使之完全腐蚀掉。由于类似地用硅层做成的 TFT 的有源层没有暴露在外界，因此，有源层没有暴露在三氟化氯中，因而没有被腐蚀。

- 5 在这个实施方案模式中，从它暴露的边缘部分逐渐地腐蚀掉第一粘合层 102。当第一粘合层 102 被完全去掉的时候，第一基底 101 和绝缘膜 103 被完全分开。每个都包括多层薄膜的这些 TFT 和 OLED 留在第二基底上。

10 第一块基底 101 的尺寸最好是不太大，因为腐蚀是从第一粘合层 102 的边缘开始，因此完全去掉第一粘合层 102 所需要的时间随着基底尺寸增大而变长。所以在这个实施方案模式中，第一基底 101 的对角线应该是 3 英寸或者更小（最好是 1 英寸或者更小）。

15 通过这种方式剥离了第一基底 101 以后，按照图 2B 的方式形成第三粘合层 113。然后通过第三粘合层 113 将第三基底 112 粘合到第二基底 110 上。通过这种方式，将一个塑料基底用作第三基底 112。具体而言，可以将厚度为 10 微米或者更厚的树脂基底，例如 PES（聚醚砜）基底、PC（聚碳酸酯）、PET（聚对苯二甲酸乙酯）或者 PEN，用作第三基底 112。

20 可以将树脂（一般是聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺或者环氧树脂）做成的绝缘膜用作第三粘合层 113。从 OLED 看过去，当第三粘合层 113 在观看者一侧的时候（发光装置用户一侧），需要能够透光的材料。

25 在这个实施方案模式中，在第三基底 112 上形成两层或者多层隔离膜。然后在这两层隔离膜之间做一层应力松弛膜。结果，在第二基底 112 和第三粘合层 113 之间形成具有隔离膜和应力松弛膜形成的叠层结构的一层密封膜。

30 例如，在这个实施方案模式中，在第三基底 110 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 114a；在隔离膜 114a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 114b；通过在应力松弛膜 114b 上进行溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 114c。隔离膜 114、应力松弛膜 114b 和隔离膜 114c 形成的分层膜一起叫做密封膜 114。然后在它上面形成密封膜 114 的第三基底 112，通过第三粘合层 113 粘合到固定在第二基底 110 上的元件上去。

提供两层或者多层隔离膜足够了。隔离膜的材料可以采用氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氯化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅(AlSiON)。

由于氮氧化铝硅的导热率较高,将它用作隔离膜能够有效地散发元件产生的热。

- 5 可以将能够透光的树脂用作应力松弛膜 114b。一般而言可以使用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、环氧树脂之类。在这个实施方案模式中,应力松弛膜是通过使用可热聚合聚酰亚胺然后进行烘烤形成的。

- 10 氮化硅薄膜是在大约 0.4 Pa 的溅射压力下,在 150 摄氏度的基底温度上引入氮形成的。薄膜是通过将硅作为靶子,除了氮以外还要引入氮和氢形成的。氮氧化硅是在大约 0.4 Pa 的溅射压力下,在 150 摄氏度的基底温度下引入氢形成的。为了形成薄膜,将硅作为靶子,除了氮以外,还引入了氮、二氧化氮和氢。也可以将二氧化硅用作靶子。

- 15 隔离膜 114a 和 114c 的厚度应该在 50 纳米到 3 微米之间。在这个实施方案模式中,氮化硅薄膜的厚度是 1 微米。

形成隔离膜的方法不限于溅射;薄膜形成方法可以由实现本发明的人决定。例如,隔离膜可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法等等形成。

- 20 应力松弛膜 114b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案模式中,用作应力松弛膜的聚酰亚胺薄膜的厚度是 1 微米。

通过这种方式,能够获得两层柔性基底 110 和 112 之间的一个柔性发光装置。将同一材料用作第二基底 110 和第三基底 112,基底 110 和 112 会具有相同的热膨胀系数。结果,基底 110 和 112 很难受温度变化产生的应力应变的影响。

- 25 按照这一实施方案模式制造的发光装置允许用半导体制造元件(例如 TFT)而不会受到塑料基底热阻的影响。这样就能够获得性能非常好的发光装置。

- 30 虽然在这个实施方案模式中第一粘合层 102 是用非晶硅制作的,并且是用包括氟化卤的气体去掉的,但是本发明并不限于这种结构。可以由实现本发明的人来决定第一粘合层 102 采用哪种材料以及采用哪种去除方法。为第一粘合层 102 找到合适的材料和去除方法是非常重要的,这样才能保证除了第一粘合层 102 以外不需要去除的基底、

元件和薄膜不被去除,同时又能够去除第一粘合层 102,而不影响发光装置的工作。第一粘合层 102 的材料不会在第一粘合层 102 的去除步骤以外的步骤中被去除也是非常重要的。

例如,可以将一种有机材料用作第一粘合层 102,它是用激光束照射,从而全部或者部分地蒸发的。另外,这种材料应该能够吸收激光光束能量,例如它是有颜色的,或者是黑色材料(例如有黑色素的树脂材料),这样才能够在采用 YAG 激光二次谐波的时候,只有第一粘合层 102 能够有效地吸收激光束能量。将元件形成步骤的热处理过程中不会蒸发的一种材料用作第一粘合层 102。

第一、第二和第三粘合层中的每一层既可以是单层的,也可以是多层的。可以在粘合层和基底之间采用非晶硅薄膜或者 DLC 薄膜。

第一粘合层 102 可以用非晶硅薄膜形成,第一基底可以在以后的步骤中将激光束照射到第一粘合层 102 上来剥离。在这种情况下,为了方便第一基底的剥离,最好是采用包括大量氢的非晶硅薄膜。非晶硅薄膜中包括的氢在受到激光束照射的时候会蒸发,因而能够很容易地剥离第一基底。

为了获得激光束,可以采用脉冲振荡或者是连续波激发物激光器、YAG 激光器或者 YVO₄ 激光器。通过第一基底将激光束照射到第一粘合层,从而只蒸发第一粘合层,将它剥离第一基底。因此,第一基底最好是能够透过激光束的基底,例如玻璃基底、石英基底等等,它的厚度大于第二和第三基底的厚度。

在本发明中,为了让激光束能够透过第一基底,应该适当地选择激光束和第一基底。例如,将石英基底用作第一基底的时候,用 YAG 激光器(基波(1064 纳米)、二次谐波(532 纳米)、三次谐波(355 纳米)、四次谐波(266 纳米))或者激发物激光器(波长:308 纳米)形成直光束,它能够透过石英基底。激发物激光束不能通过玻璃基底。因此,将玻璃基底用作第一基底的时候,用 YAG 激光器的基波、二次谐波或者三次谐波,最好是二次谐波(波长 532 纳米),形成一个直光束,它能够通过玻璃基底。

也可以采用将一种液体(加压液体或者气体)喷射到第一粘合层上分离第一基底的一种方法(一般是水流喷射法)。

如果第一粘合层是用非晶硅薄膜做成的,就可以用联氨去掉第一

粘合层。

也可以采用 Hei 8-288522 号日本专利申请中描述的通过腐蚀分离第一基底的方法。具体而言，将氧化硅薄膜（SOG）用作第一粘合层，然后用氟化氢将它去除。在这种情况下，不需要去除的氧化硅薄膜通过溅射法或者 CVD 法具有一种精细结构是非常重要的，这样，通过氟化氢去除第一粘合层的时候，氧化硅薄膜能够提供足够的选择余地。

利用这样的结构，即使是使用非常薄的基底，具体而言是 50 到 300 微米，最好是 150 到 200 微米，也能够获得高可靠性的发光装置。用传统的制造设备很难在这样薄的基底上形成元件。但是，既然这一元件是粘合到第一基底上的，就可以采用利用薄基底的制造设备，而不需要改变现有设备。

利用包括多层绝缘膜的密封膜，能够有效地防止湿气和氧气渗透导致的老化。此外，能够防止弯曲基底的时候发生开裂。结果能够获得更加柔软的发光装置。

实施方案模式 2

下面描述本发明中不同于第一个实施方案模式的另一个实施方案模式。

在图 3A 中，在第一基底 201 上用非晶硅薄膜做成厚度是 100-500 纳米（在这个实施方案模式中是 300 纳米）的第一粘合层 202。虽然在这个实施方案模式中将玻璃基底用作第一基底 201，但是也可以采用石英基底、硅基底、金属基底或者陶瓷基底。第一基底 201 可以是任意材料，只要它能够承受后续处理步骤中的热处理。

形成第一粘合层 202 的方法可以是低压热 CVD 法、等离子体 CVD 法、溅射法或者蒸发法。在第一粘合层 202 上，用氧化硅薄膜形成厚度是 200 纳米的一层绝缘膜 203。形成绝缘膜 203 的方法可以是低压热 CVD 法、等离子体 CVD 法、溅射法或者蒸发法。绝缘膜 203 用于从第一基底 201 上剥离第一粘合层 202 的时候保护第一基底 201 上形成的元件。

下一步在绝缘膜 203 上形成一个元件（图 3B）。这里的这个元件是一个半导体元件（一般是一个 TFT）或者是一个 MIM 元件，在有源阵列发光装置中用作像素的开关元件，或者是一个 OLED 之类。对

于无源发光装置，这个元件是一个 OLED。在图 3B 中，将驱动电路 206 中的 TFT 204a、像素部分中 TFT 204b 和 204c 以及 OLED 205 作为元件实例。

然后形成一层绝缘膜 208，覆盖上述元件。形成以后绝缘膜 208 最好有一个平坦表面。绝缘膜 208 不是必需的。

如图 3C 所示，下一步通过第二粘合层 209 将第二基底 210 粘合到第一基底 201 上去。虽然在这个实施方案模式中将玻璃基底用作第二基底 210，但是也可以采用石英基底、硅基底、金属基底或者陶瓷基底。第二基底 210 可以采用任何材料，只要这种材料能够承受后续处理步骤中的热处理。

第二粘合层 209 的材料必须能够在后续步骤中去掉第一粘合层 202 的时候能够提供足够的选择余地。此外，对于第二粘合层 209，去掉第二粘合层的时候粘合第三基底的第三粘合层必须不被去掉，不导致第三基底剥落。在这个实施方案模式中采用公开的第 Hei 5-315630 号日本专利申请中描述的聚酰胺酸溶液，它是聚酰亚胺树脂的前期产品。具体而言，用聚酰胺酸溶液形成厚度是 10-15 微米的第二粘合层 209 的时候，它是一种未经硬化的树脂，第二基底 210 和中间层绝缘膜 208 通过热压粘合互相粘在一起。然后加热，暂时将树脂硬化。

在这个实施方案模式中第二粘合层 209 的材料不限于聚酰胺酸溶液。可以采用任何材料，只要它能够在后续步骤中去掉第一粘合层 202 的时候提供足够的选择余地，去掉第二粘合层 209 的时候粘合第三基底的第三粘合层不被去掉，不导致第三基底脱落就行。第二粘合层 209 的材料在去掉第二粘合层 209 以外的步骤中不被去掉是非常重要的。

如图 3D 所示，下一步将第一基底 201、第二基底 210 和所有元件以及它们之间形成的整个薄膜暴露在包括氟化卤的气体中，去掉第一粘合层 202。在这个实施方案模式中，三氟化氯 (ClF_3) 被用作氟化卤，将氮用作稀释气体。也可以将氩、氦或者氖用作稀释气体。两种气体的流速都可以是 500 sccm ($8.35 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{S}$)，反应压力可以是 1-10 托 ($1.3 \times 10^2 - 1.3 \times 10^3 \text{ Pa}$)。处理温度可以是室温 (一般是 20-27 摄氏度)。

在这种情况下腐蚀硅薄膜，而塑料薄膜、玻璃基底、聚酰亚胺薄膜和氧化硅薄膜则不被腐蚀。具体而言，暴露在三氟化氯气体中，有

选择地腐蚀掉第一粘合层 202，将它完全剥落。既然同样是由硅薄膜形成的 TFT 的有源层没有暴露在外面，有源层就没有暴露在三氟化氯气体中，因而没有被腐蚀。

在这个实施方案模式中，第一粘合层 202 从它暴露的边缘部分开始被逐渐腐蚀。第一粘合层 202 被完全去掉以后，第一基底 201 和绝缘膜 203 被互相分离。去掉第一粘合层 202 以后，各自都包括薄膜叠层的 TFT 和 OLED 都保留在第二基底 210 上。

将大块基底用作第一基底 201 不是最佳的，因为第一粘合层 202 是从它的边缘开始逐渐地被腐蚀掉的，完全去掉第一粘合层 202 所需要的时间随着它的尺寸变大而延长。因此，在这个实施方案模式中个基底 201 的对角线应该是 3 英寸或者更小（最好是 1 英寸或者更小）。

通过这种方式去掉第一基底 201 以后，形成第三粘合层 213，如图 4A 所示。然后通过第三粘合层 213 将第三基底 212 粘合到第二基底 212 上。在这个实施方案模式中，将塑料基底用作第三基底 212。具体而言，可以将厚度为 10 微米或者更厚的树脂基底用作第三基底 212，例如用 PES（聚醚砜）制作的基底、PC（聚碳酸酯）、PET（聚对苯二甲酸乙酯）或者 PEN。

用树脂（一般是聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺或者环氧树脂）制作的绝缘膜可以被用作第三粘合层 213。如果从 OLED 看过去的时候第三粘合层 213 在观看者一侧（发光装置用户一侧），这种材料就应该透光。

此外，在这个实施方案模式中，在第三基底 212 上形成两层或者多层隔离膜。然后，在两层隔离膜之间产生一个应力松弛薄。结果，在第三基底 212 和第三粘合层 213 之间形成具有隔离膜和应力松弛膜分层结构的一层密封膜。

例如，在这个实施方案模式中，在第三基底 212 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为一层隔离膜 214a；在隔离膜 214a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 214b；在应力松弛膜 214b 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 214c。隔离膜 214a、应力松弛膜 214b 和隔离膜 214c 形成的分层膜一起叫做密封膜 214。然后通过第三粘合层 213 将上面形成了密封膜 214 的第三基底 212 粘合在固定于第二基底 210 的元件上。

提供两层或者多层隔离膜足够了。隔离膜的材料可以采用氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅 (AlSiON)。

由于氮氧化铝硅的导热率较高, 因此用它作为隔离膜能够有效地散去元件产生的热。

- 5 透光树脂能够被用作应力松弛膜 214b。一般而言, 可以采用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚酰胺、环氧树脂之类。在这个实施方案模式中, 通过采用丙烯, 然后进行烘烤, 形成应力松弛膜。

- 在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下通过引入氮形成氮化硅薄膜。薄膜是通过将硅作为靶子, 除了氮以外, 还引入氮和氢形成的。对于氮氧化硅, 是在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下, 通过引入氮形成薄膜。薄膜是通过使用硅作为靶子, 同时除了氮以外, 还引入氮、二氧化氮和氢来形成的。也可以将氧化硅用作靶子。

- 15 隔离膜 214a 和 214c 的厚度应该在 50 纳米到 3 微米之间。在这个实施方案模式中, 氮化硅薄膜的厚度为 1 微米。

隔离膜的形成方法不限于溅射; 可以由实现本发明的人来决定采用什么样的薄膜形成方法。例如, 可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法之类形成隔离膜。

- 20 应力松弛膜 214b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案模式中, 丙烯薄膜的厚度为 1 微米。

下一步, 如图 4B 所示, 将第二粘合层 209 剥离第二基底 210。具体而言, 通过浸入水中大约 1 个小时, 去掉第二粘合层 209, 从而剥离第二基底 210。

- 25 根据第二粘合层 209 的材料、元件或者薄膜的材料、基底材料等等选择剥离方法非常重要。

下一步, 如图 4C 所示, 在剥离第二基底 210 的一侧, 也就是通过 OLED 跟第三基底相对的一侧, 提供两层或者多层中的隔离膜。然后在两层隔离膜之间提供一层应力松弛膜。

- 30 例如在这个实施方案模式中, 在绝缘膜 208 跟接触第二基底 210 的一侧相对的一侧, 通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 215a; 在隔离膜 215a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 215b; 在应力松弛膜 215b 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 215c。隔离

膜 215a、应力松弛膜 215b 和隔离膜 215c 一起叫做密封膜 215。

提供两层或者多层隔离膜足够了。隔离膜的材料可以采用氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅 (AlSiON)。

5 由于氮氧化铝硅的导热率较高，将它用作隔离膜能够有效地散去元件产生的热。

透光树脂可以被用作应力松弛膜 215b。一般而言可以使用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、环氧树脂之类。在这个实施方案模式中，应力松弛膜是通过采用丙烯，然后进行烘烤形成的。

10 在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下通过引入氩形成氮化硅薄膜。薄膜形成是通过除了氩以外引入氮和氢，将硅作为靶子形成的。对于氮氧化硅，在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下通过引入氩形成薄膜。薄膜是通过除了氩以外引入氮、二氧化氮和氢，将硅作为靶子而形成的。也可以将氧化硅用作靶子。

15 隔离膜 215a 和 215c 的厚度应该在范围 50 纳米到 3 微米之间。在这个实施方案模式中，氮化硅薄膜的厚度为 1 微米。

形成隔离膜的方法不限于溅射；可以由实现本发明的人决定采用什么样的薄膜形成方法。例如，薄膜可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法等等形成。

20 应力松弛膜 215b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案模式中，丙烯薄膜的厚度为 1 微米。

通过这种方式可以利用单个塑料基底获得柔性发光装置。

由于可以用半导体形成元件（例如 TFT）而不会受到塑料基底热阻的限制，按照本发明能够制造高性能的发光装置。

25 虽然本发明第一个实施方案模式中第一粘合层 202 是用非晶硅做成的，并且是用包括氟化卤的气体去掉的，但是本发明并不限于这一结构。可以由实现本发明的人去决定第一粘合层 202 采用什么材料和去除方法。第一粘合层 202 的材料和去除方法能够保证除了第一粘合层 202 以外不需要去除的基底、其它粘合层、元件和薄膜不会在去除第一粘合层 202 的时候被去除掉，从而不影响发光装置的工作，这一点是非常重要的。第一粘合层 202 的材料使得去除第一粘合层 202 的步骤以外的其它步骤里它不被去除掉同样重要。

虽然聚酰胺酸溶液被用作第二粘合层 209 然后用水去掉，它是聚

酰亚胺树脂的前一级产品，但是本发明的结构并不限于此。第二粘合层 209 的材料和去除方法可以由实现本发明的人来确定。第二粘合层 209 的材料和去除方法能够保证除了第二粘合层 209 以外不需要去除的基底、其它粘合层、元件和薄膜在去除第二粘合层的时候不被去除掉，从而不影响发光装置的工作，这一点是非常重要的。第二粘合层 209 的材料使得它在去除第二粘合层 209 的步骤以外的其它步骤里不被去除掉同样重要。

例如，可以将用激光束照射能够全部或者部分蒸发的有机材料用作第一和第二粘合层 202 和 209。另外，应该采用能够吸收激光束能量的材料，例如有色材料或者黑色材料（例如包括黑色素的树脂材料），从而在使用 YAG 激光器的二次谐波的时候，只有第一和第二粘合层 202 和 209 有效地吸收激光束的能量。采用在元件形成步骤的热处理过程中不被蒸发的第一和第二粘合层 202 和 209。

第一、第二、第三粘合层中的每一层既可以是单层的，也可以是多层的。可以在粘合层和基底之间提供一层非晶硅薄膜或者一层 DLC 薄膜。

第一粘合层 202 或者第二粘合层 209 可以用非晶硅薄膜形成，可以通过在以后的步骤里将一束激光照射在第一粘合层 202 或者第二粘合层 209 上将这一基底剥离。在这种情况下，为了方便第一基底剥离，最好是采用包括大量氢的非晶硅薄膜。非晶硅中包括的氢在激光束的照射下被蒸发，从而能够很容易地剥离这一基底。

激光束可以采用脉冲振荡或者连续波激发物激光器、YAG 激光器或者 YVO₄ 激光器。剥离第一基底的时候，通过第一基底将激光束照射到第一粘合层上，从而只蒸发第一粘合层，将第一基底剥离。要剥离第二基底的时候，通过第二基底将激光束照射到第二粘合层上，从而只蒸发第二粘合层，剥离第二基底。因此，第一或者第二基底最好是厚度大于第三基底的基底，它至少允许激光束通过，一般情况下它能够透过光，例如玻璃基底、石英基底之类。

在本发明中，为了让激光束通过第一或者第二基底，需要正确地选择激光束的类型和第一基底的类型。例如，将石英基底用作第一基底的时候，用 YAG 激光器（基波（1064 纳米）、二次谐波（532 纳米）、三次谐波（355 纳米）、四次谐波（266 纳米））或者激发物激光器（波

长: 308 纳米) 形成直光束, 它能够透过石英基底. 激发物激光束不能通过玻璃基底. 因此, 采用玻璃基底的时候, 用 YAG 激光器的基波、二次谐波或者三次谐波, 最好是二次谐波 (波长 532 纳米), 形成一个直光束, 它能够通过玻璃基底.

5 也可以采用例如将一种液体 (加压流体或者气体) 喷射到第一粘合层上分离第一基底的方法 (通常是喷射水流法).

如果第一粘合层是用非晶硅薄膜做成的, 第一粘合层就可以用氢去除.

10 另外, 也可以采用公开的第 Hei 8-288522 号日本专利申请上描述的腐蚀方法分离第一基底. 具体而言, 可以将使用的氧化硅薄膜 (SOG) 用作第一或者第二粘合层, 然后用氟化氢清除掉. 在这种情况下, 不需要去除的氧化硅薄膜通过溅射或者 CVD 法具有精细结构是非常重要的, 这样, 用氟化氢去除第一或者第二粘合层的时候氧化硅薄膜能够提供足够的选择余地.

15 利用这样的结构, 即使将非常薄的基底用作第三基底, 具体而言是 50-300 微米, 最好是 150-200 微米, 也能够获得高可靠性的发光装置. 利用传统的制造设备很难在这样薄的基底上形成元件. 但是既然元件是通过粘合到第一和第二基底上形成的, 就能够使用采用薄基底的制造设备而不需要改变这些设备.

20 利用包括多层绝缘膜的密封膜, 能够有效地缓解由于湿气或者氧气渗透而导致老化. 此外还能够防止弯曲基底的时候发生开裂. 结果是能够获得更加柔软的发光装置.

在第一个和第二个实施方案模式中, OLED 的阳极和阴极都可以被用作像素电极.

25 实施方案

下面将描述本发明的实施方案.

实施方案 1

在实施方案 1 中描述本发明中发光装置的外观以及它如何跟 FPC 连接.

30 图 5A 是实施方案模式 1 所描述的本发明的发光装置的一个顶视图实例. 第二基底 301 和第三基底 302 都是柔软的塑料基底. 像素部分 303 和驱动电路 (源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305) 在第二

基底 301 和第三基底 302 之间。

在图 5A 中画出了一个实例，其中源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305 是在同时形成像素部分 303 的基底上形成的。但是，源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305 代表的驱动电路可以在不同于形成像素部分 303 的基底上形成。在这种情况下，驱动电路可以通过一个 FPC 5 之类跟像素部分 303 连接。

源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305 的编号和布局可以不同于图 5A 所示的结构。

编号 306 表示一个 FPC，通过它，来自包括控制器的 IC 的信号或者源电压被施加在像素部分 303、源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305 上。 10

图 5B 是图 5A 中虚线围起来的那一部分的一个放大图，在那里，FPC 306 和第二基底 301 互相连接。图 5C 是沿着图 5B 中直线 A-A' 的一个剖面图。

在第二基底 301 和第三基底 302 之间有导线 310，它们能够提供信号或者源电压给像素部分 303、源侧驱动电路 304 和栅侧驱动电路 305。为 FPC 306 准备了端子 311。 15

用激光束之类将第二基底 301 和延伸的导线 310 之间密封膜和绝缘膜这样的各种薄膜以及第二基底 301 部分地去除，从而提供接触孔 313。因此，多根延伸的导线 310 通过接触孔 313 暴露出来，通过各 20 向异性导电树脂 312 分别跟端子 311 连接。

虽然在图 5A-5C 的这个实例中延伸的导线 310 从第二基底 301 部分地暴露出来，但是本发明并不限于此。延伸的导线也能够部分地从第三基底 302 暴露出来。

图 6A 画出了图 5A 所示发光装置的弯曲状态。由于实施方案模式 1 中的发光装置的第二基底和第三基底都是柔性的，这个发光装置能够象图 6A 所示的一样弯曲一定的角度。这样，这种发光装置具有广泛的用途，因为它能够用于弯曲表面、橱窗中进行显示。此外，不仅是实施方案模式 1 中描述的发光装置能够弯曲，实施方案模式 2 中 25 描述的发光装置也能够弯曲。

图 6B 是图 6A 所示发光装置的一个剖面图。在第二基底 301 和第三基底 302 之间形成了多个元件。在这里代表性地画出了 TFT 303a、 30

303b 和 303c 以及 OLED 304。虚线 309 表示第二基底 301 和第三基底 302 之间的一条中心线。

在第二基底 301 和多个元件之间有一层隔离膜 306a、一层应力松弛膜 306b 和一层隔离膜 306c (它们一起叫做密封膜 306)。在第三基底 302 和多个元件之间有隔离膜 307a、应力松弛膜 307b 和隔离膜 307c (一起叫做密封膜 307)。

此外, 在密封膜 306 和多个元件之间有第二粘合层 305, 密封膜 307 和多个元件之间有第三粘合层 308。

下一步描述实施方案模式 2 中描述的发光装置跟 FPC 的连接。
图 7 是一个剖面图, 说明实施方案模式 2 中描述的发光装置跟 FPC 连接的部分。

第三基底 401 上有导线 403。形成一层密封膜 402, 从而覆盖第三基底 401 上的导线 403 和多个元件。虽然图 7 中的密封膜 402 是单层膜, 但是这一密封膜实际上包括多层密封膜和其间的一层应力松弛膜。

用激光束之类去掉第三基底 401 和延伸的导线 403 之间密封膜 402 和绝缘膜这样的各种薄膜从而产生一个接触孔。因此, 通过接触孔将延伸的导线 403 暴露出来, 通过各向异性导电树脂 406 跟 FPC 404 中包括的端子 405 实现电连接。

虽然在这个实例中延伸的导线从图 7 中的密封膜 402 部分地暴露出来, 但是本发明并不限于此。延伸的导线可以从第三基底一侧部分地暴露出来。

实施方案 2

在实施方案 2 中描述本发明中实施方案模式 1 的一个实例。

在图 8A 中, 用氧化硅薄膜 (SOG) 在第一基底 501 上做成厚度是 100-500 (在这个实施方案中是 300 纳米) 纳米的第一粘合层 502。虽然在这个实施方案中将玻璃基底用作第一基底 501, 但是也可以采用石英基底、硅基底、金属基底或者陶瓷基底。第一基底 501 可以采用任意材料, 只要它能够承受后续制造步骤中的处理温度就行。

形成 SOG 薄膜的方法是通过旋涂将碘溶液添加到 SOG 溶液中去, 然后干燥, 使之释放出其中的碘。然后在大约 400 摄氏度的热处理中形成 SOG 薄膜。在这个实施方案中, 形成厚度为 100 纳米的 SOG

薄膜。形成 SOG 薄膜作为第一粘合层 502 的方法不限于上述方法。既可以将有机 SOG 用作 SOG，也可以将无机 SOG 用作 SOG；可以采用任何 SOG，只要能够在后续步骤中用氟化氢将它去除。不需要去除的氧化硅薄膜通过溅射或者 CVD 方法形成具有精细结构是非常重要的，这样才能够用氟化氢去除第一粘合层的时候能够提供足够的选择余地。

下一步用低压热 CVD 法、等离子体 CVD 法、溅射法或者蒸发法在第一粘合层 502 上形成一层铝保护膜。在这个实施方案中，通过溅射在第一粘合层 502 上用铝形成厚度为 200 纳米的一层保护膜 503。

虽然在这个实施方案中将铝作为保护膜 503 的材料，但是本发明并不限于此。在去掉第一粘合层 502 的时候，以及在除了去掉保护膜 503 的步骤以外的其它处理步骤中，这样的材料不被去除是非常重要的。此外，在去掉保护膜 503 的步骤中这样的材料不会导致其它薄膜和基底被去掉也是非常重要的。保护膜 503 用于去掉第一粘合层 502 的时候保护第一基底 501 上形成的元件不被剥离第一基底 501。

下一步在保护膜 503 上形成一个元件（图 8B）。在图 8B 中，将驱动电路中的 TFT 504a 和 504b 用作代表性的元件。

在这个实施方案中，TFT 504a 是一个 n 沟道的 TFT，而 TFT 504b 则是一个 p 沟道的 TFT。TFT 504a 和 504b 形成一个 CMOS。

TFT 504a 包括保护膜 503 上形成的第一个电极 550、覆盖第一个电极 550 的绝缘膜 551、跟绝缘膜 551 接触的半导体膜 552、跟半导体薄膜 552 接触的绝缘膜 553 以及跟绝缘膜 553 接触的第二个电极 554。

TFT 504b 包括第一个电极 560、覆盖第一个电极 560 的绝缘膜 551、跟绝缘膜 551 接触的半导体薄膜 562、跟半导体薄膜 562 接触的绝缘膜 553 以及跟绝缘膜 553 接触的第二个电极 564。

在保护膜 503 上跟第一个电极 550 一起同时形成了一个端子 570。

然后形成一层绝缘膜 565，盖住 TFT 504a 和 504b。通过穿透绝缘膜 565、551 和 553 形成的接触孔形成跟半导体薄膜 552 和端子 570 接触的导线 571、跟半导体薄膜 552 和 562 接触的导线 572 以及跟半导体薄膜 562 接触的导线 573。

形成绝缘膜 574 覆盖导线 571、572 和 573 以及绝缘膜 565。虽然

图中没有画出，但是在绝缘膜 574 上形成了一个 OLED。

然后形成一层绝缘膜 508，盖住这些元件。形成以后绝缘膜 508 最好具有平坦的表面。没有必要形成绝缘膜 508。

5 下一步如图 8C 所示，通过第二粘合层 509 将第二基底 510 粘合到第一基底上。在这个实施方案中将塑料基底用作第二基底 510。具体而言，可以将例如厚度为 10 纳米或者更厚的树脂基底、PES（聚醚砜）、PC（聚碳酸酯）、PET（聚对苯二甲酸乙酯）或者 PEN 用作第二基底 510。

10 第二粘合层 509 的材料应该能够保证在后续步骤中去掉第一粘合层 502 的时候能够提供足够的选择余地。一般而言可以采用树脂制作的绝缘膜。虽然在这个实施方案中采用聚酰亚胺，但是也可以采用丙烯、聚酰胺或者环氧树脂。当第二粘合层 590 放在从 OLED 看过去的观看者一侧（发光装置用户一侧）的时候，这种材料应该能够透光。

15 此外，在这个实施方案中，在第二基底 510 上形成两层或者多层隔离膜。然后在两层隔离膜之间形成一层应力松弛膜。结果，在第二基底 510 和第二粘合层 509 之间形成隔离膜和应力松弛膜构成一层密封膜。

20 例如，在这个实施方案中，通过在第二基底 510 上进行溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 51；在隔离膜 511a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 511b；在应力松弛膜 511b 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 511c。隔离膜 511a、应力松弛膜 511b 和隔离膜 511c 一起叫做密封膜 511。然后，通过第二粘合层 509 将形成密封膜 511 的第二基底 510 粘合在第一基底上形成的元件上。

25 提供两层或者多层隔离膜足够了。隔离膜的材料可以是氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅（AlSiON）。

可以将能够透光的树脂用作应力松弛膜 511b。一般而言，可以采用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、环氧树脂之类。在这个实施方案中，应力松弛膜是通过采用热可聚合聚酰亚胺然后进行烘烤形成的。

30 在 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下通过引入氮形成一层氮化硅薄膜。形成薄膜的时候将硅作为靶子，除了氮以外同时引入氮和氢。对于氮氧化硅，在 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底

温度下通过引入氩形成一层薄膜。形成薄膜的时候将硅作为靶子，除了氩以外，同时引入氮、二氧化氮和氢。也可以将氧化硅作为靶子。

每层隔离膜 511a 和 511c 的厚度都应该在 50 纳米到 3 微米之间。在这个实施方案中，氮化硅薄膜的厚度为 1 微米。

5 形成隔离膜的方法不限于溅射法；可以由实现本发明的人决定采用什么样的薄膜形成方法。例如，可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法等等来形成薄膜。

应力松弛膜 511b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案中，聚酰亚胺薄膜的厚度是 1 微米。

10 对于第一个和第二个隔离层 511a 和 511c 以及应力松弛层 511b，采用的材料在后续步骤去除第一粘合层 502 的时候应该能够提供足够的选择余地。

由于图 8C 所示的过程，OLED 能够跟空气完全隔离。结果，能够充分延缓由于氧化而导致有机发光材料的老化，从而显著地提高 OLED 的可靠性。

下一步，如图 8D 所示，用氟化氢去除第一粘合层 502。在这个实施方案中，将第一和第二基底 501 和 510、它们之间形成的所有元件和整个薄膜浸入缓冲氢氟酸 ($\text{HF}/\text{NH}_4\text{F} = 0.01\text{--}0.2$ ，例如 0.1)，去掉第一粘合层 502。

20 由于不应该去掉的氧化硅薄膜是通过溅射或者 CVD 法用精细薄膜形成的，因此用氟化氢只去掉第一粘合层。

对于这个实施方案，从暴露的边缘部分逐渐地腐蚀掉第一粘合层 502。完全去掉第一粘合层 502 的时候，第一基底 501 和保护膜 503 被互相隔离。去掉第一粘合层 502 以后，每个都包括许多薄膜的 TFT 和 OLED 保留在第二基底 510 上。

25 将大基底用作第一基底 501 不是最佳的，因为随着第一基底的尺寸变大，从边缘开始完全去掉第一粘合层 502 所需要的时间会越来越长。因此，这个实施方案中第一基底 501 的对角线应该是 3 英寸或者更短（最好是 1 英寸或者更短）。

30 下一步去掉保护膜 503，如图 9A 所示。在这个实施方案中，用磷酸类型的腐蚀剂进行湿腐蚀去掉铝做成的保护膜 503，从而暴露出端子 570 和第一个电极 550 和 560。

然后,如图 9B 所示,形成导电树脂做成的各向异性的第三粘合层 513。通过第三粘合层 513,将第三基底 512 接合到暴露出端子 570 和第一个电极 550 和 560 的一侧。

在这个实施方案中,将塑料基底用作第三基底 512。具体而言,5 可以将厚度为 10 微米或者更厚的树脂基底,例如,PES(聚醚砜)、PC(聚碳酸酯)、PET(聚对苯二甲酸乙酯)或者 PEN 做成的基底,用作第三基底 512。

第三粘合层 513 可以采用树脂(一般而言是聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺或者环氧树脂)做成的绝缘膜。如果从 OLED 看过去,第三粘10 合层 513 在观看者一侧,这种材料就必须透光。

在这个实施方案中,在第三基底 512 上形成两层或者多层隔离膜。然后,在这两层隔离膜之间形成一层应力松弛膜。结果,在第三基底 512 和第三粘合层 513 之间形成隔离膜和应力松弛膜形成的一个叠层结构的一层密封膜。

例如,在这个实施方案中,通过在第三基底 512 上进行溅射形成15 一层氮化硅薄膜作为隔离膜 514a;在隔离膜 514a 上形成包括聚酰亚胺的一层应力松弛膜 514b;在应力松弛膜 514b 上通过溅射形成一层氮化硅薄膜作为隔离膜 514c。隔离膜 514a、应力松弛膜 514b 和隔离膜 514c 形成的叠层膜一起叫做密封膜 514。然后,通过第三粘合层 513 20 将上面形成密封膜 514 的第三基底 512 粘合到固定在第二基底 510 上的元件上。

提供两层或者多层隔离膜足够了。隔离膜的材料可以采用氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者氮氧化铝硅(AISiON)。

应力松弛膜 51b 可以采用透光的树脂。一般而言,可以使用聚酰25 亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺、环氧树脂之类。在这个实施方案中,应力松弛膜是通过采用热可聚合聚酰亚胺然后进行烘烤来形成。

在大约 0.4 Pa 的溅射压力和 150 摄氏度的基底温度下通过引入氩来形成氮化硅薄膜。除了氩以外,还引入氮和氢,并且将硅作为靶子来形成薄膜。至于氮氧化硅,是在大约 0.4 Pa 溅射压力和 150 摄氏度的30 基底温度下通过引入氧来形成薄膜的。薄膜的形成是通过引入除了氩以外的氮、二氧化氮和氢,并且将硅作为靶子来实现的。也可以将氧化硅用作靶子。

每层隔离膜 514a 和 514c 的厚度都应该在 50 纳米到 3 微米之间。在这个实施方案中，氮化硅薄膜的厚度是 1 微米。

形成隔离膜的方法不限于溅射；薄膜形成方法可以由实现本发明的人来确定。例如，可以用 LPCVD 法、等离子体 CVD 法等等来形成薄膜。

应力松弛膜 514b 的厚度应该在 200 纳米到 2 微米之间。在这个实施方案中，聚酰亚胺薄膜的厚度为 1 微米。

然后，利用激光束照射，通过第三基底 512 和密封膜形成接触孔。在第三基底 512 上形成接触孔的地方及其周围蒸发上铝，在第三基底 512 的相应表面上形成端子 580 和 581，它们之间互相有电连接。形成端子 580 和 581 的方法不限于上述结构。

在第三基底 512 上形成的端子 580 通过第三粘合层 513 跟端子 570 实现连接，这个端子 570 是跟第一个电极 550 和 560 同时形成的。

通过这种方式能够获得塑料基底 510 和 512 之间的柔性发光装置。第二基底 510 和第三基底 512 采用同样的材料，基底 510 和 512 具有同样的热膨胀系数。结果，基底 510 和 512 很难因为温度变化而受到影响。

如图 9C 所示，这样形成不会跟第三粘合层 513 接触，但是会跟第三基底 512 连接的端子 581 和 FPC 590 中包括的端子 591 通过各向异性导电树脂做成的第四个粘合层 592 互相连接。

按照本发明制造的发光装置允许采用半导体制作元件（例如 TFT）而不会受到塑料基底热阻的限制。这样就能够获得具有特别高性能的发光装置。

虽然在这个实施方案中的粘合层 502 是用 SOG 做成的，并且最终用氟化氢去除掉，但是本发明并不限于这一结构。第一粘合层 502 的材料和去除方法可以由实现本发明的人来确定。第一粘合层 502 的材料和去除方法应该保证在去除第一粘合层 502 的时候，不会去掉不需要去掉的基底、元件和第一粘合层 502 以外的其它薄膜，同时不会影响发光装置的工作。此外，第一粘合层 502 的材料在去除第一粘合层 502 的步骤以外的步骤中不会被去除掉也是非常重要的。

例如，通过激光束照射部分或者全部蒸发的有机材料可以被用作第一粘合层 502。另外，应该采用能够吸收激光束的材料例如有色材

料或者黑色材料（例如包括黑色色素的树脂材料），这样才能够保证采用来自 YAG 激光器的二次谐波的时候，只有第一粘合层 502 才有效地吸收激光束的能量。采用在元件形成步骤中的热处理过程里不会被蒸发的第一粘合层 502。

5 第一、第二和第三粘合层都可以是单层的，也可以是多层的。在粘合层和基底之间可以采用非晶硅薄膜或者 DLC 薄膜。

第一粘合层 502 可以用非晶硅薄膜形成，在以后的步骤中，第一基底可以通过用激光束照射第一粘合层 502 而剥离。在这种情况下，为了方便第一基底的剥离，采用包括大量氢的非晶硅薄膜。通过激光束照射蒸发非晶硅里的氢，从而很容易地剥离第一基底。

激光束可以是脉冲或者连续波激发物激光器、YAG 激光器或者 YVO₄ 激光器。通过第一基底将激光束照射在第一粘合层上，只蒸发第一粘合层，从而剥离第一基底。因此，第一基底最好是采用厚度大于第二和第三基底的基底，它至少能够透过照射的激光，通常是具有透光性的基底，例如玻璃基底、石英基底等等。

在本发明中，为了让激光束通过第一基底，需要正确地选择激光束和第一基底的类型。例如，将石英基底用作第一基底的时候，用 YAG 激光器（基波（1064 纳米）、二次谐波（532 纳米）、三次谐波（355 纳米）、四次谐波（266 纳米））或者激发物激光器（波长：308 纳米）形成直光束，它能够透过石英基底。激发物激光束不能通过玻璃基底。因此，将玻璃基底用作第一基底的时候，用 YAG 激光器的基波、二次谐波或者三次谐波，最好是二次谐波（波长：532 纳米）来形成直光束，它能够通过玻璃基底。

另外，可以采用通过将流体（加压流体或者气体）喷射到第一粘合层分离第一基底的方法（通常是喷射水流法），或者采用结合该方法的方法。

如果第一粘合层是用非晶硅薄膜做成的，第一粘合层就可以用联氨去除。

另外，可以采用 JP 8-288522 A 中描述的通过腐蚀分离第一基底的方法。具体而言，将氧化硅薄膜（SOG）用作第一粘合层，用氟化氢去除它。此时，通过溅射或者 CVD 法，不需要去除的氧化硅薄膜具有精细结构，从而用氟化氢去除第一粘合层的时候氧化硅薄膜能够

提供足够的选择余地是非常重要的。

利用这样一种结构，即使第二和第三基底采用非常薄的基底，具体而言 50-300 微米，最好是 150-200 微米，仍然能够获得高可靠性的发光装置。利用已知的制造设备也很难在这样薄的基底上形成元件。但是，由于元件是粘合到第一基底上去的，因此可以利用厚基底制造设备而不需要改变设备。

利用包括多层绝缘膜的密封膜，能够有效地缓解湿气或者氧气透过而引起老化。此外还能够防止基底弯曲的时候发生开裂。结果是能够获得更加柔软的发光装置。

10 实施方案 3

利用这个实施方案，详细介绍形成像素部分周围驱动电路（源信号线驱动电路和栅信号线驱动电路）TFT 和像素部分的一种方法。在这个实施方案中，仅仅是将 CMOS 电路作为驱动电路的一个基本单元来加以简要介绍。

15 首先，如图 10A 所示，用非晶硅薄膜在玻璃，比方说 CORNING 公司的第 7059 号和第 1737 号玻璃，磷硅酸钡玻璃或者硼酸硅铝玻璃，形成的第一基底上形成第一粘合膜 5001，它的厚度为 100-500 纳米（最好是 300 纳米）。可以用低压 CVD 法、等离子体法、溅射法或者蒸发法形成第一粘合膜 5001。在这个实施方案中用溅射法形成第一粘合膜
20 5001。

下一步在第一粘合膜 5001 上形成氧化硅薄膜、氮氧化硅薄膜或者氮氧化硅薄膜这样的绝缘膜形成的一层基薄膜 5002。基薄膜 5002 能够在去掉第一粘合层 5001 的时候防止基底 5000 上形成的元件从基底 5000 上剥离。例如，用等离子体 CVD 法从 SiH_4 、 NH_3 和 N_2O 形成厚度为 10-200 纳米（最好是 50-100 纳米）的氮氧化硅薄膜。同样，
25 在它的上面利用 SiH_4 和 N_2O 叠上厚度为 50-200 纳米（最好是 100-150 纳米）的氮氧化硅薄膜。在这个实施方案中，这个基薄膜 5002 有两层，但是也可以用上述绝缘膜之一形成一个单层薄膜，或者是用上述绝缘膜形成两层以上的多层膜。

30 在非晶半导体薄膜上采用激光结晶或者已知的热结晶方法获得结晶半导体薄膜，从这样的结晶半导体薄膜形成岛屿一样的半导体层 5003-5006。这些岛屿一样的半导体层 5003-5006 的厚度在 25-80 纳

米（最好是 30-60 纳米）之间。没有对结晶半导体薄膜的材料进行任何限制，但是这种结晶半导体薄膜最好是用硅、锗化硅（SiGe）合金等等形成。

5 用激光结晶法制造结晶半导体薄膜的时候，采用脉冲类型或者连续发光类型的激发物激光器、YAG 激光器和 YVO4 激光器。采用这些激光器的时候，最好是采用一种方法，用光学系统将激发光装置发射的激光束汇聚成一条直线，然后照射到半导体薄膜上。由操作员选择合适的结晶条件。采用激发物激光器的时候，将脉冲振荡频率设置为 300 赫兹，将激光能量密度设置为 100-400 毫焦耳每平方厘米（一般是 200-300 毫焦耳每平方厘米）。采用 YAG 激光器的时候，脉冲振荡频率最好是设置成 30-300 kHz，采用它的二次谐波，激光能量密度最好是 300-600 毫焦耳每平方厘米（一般是 350-500 毫焦耳每平方厘米）。汇聚成直线形状，宽度为 100-1000 微米，例如 400 微米，的激光光束，照射到整个基底表面。此时，直线激光光束的重叠比被设置
10 为 50-90%。
15

下一步形成覆盖岛屿一样的半导体层 5003-5006 的一个栅绝缘膜 5007。这个栅绝缘膜 5007 是利用包括硅，厚度为 40-150 纳米，采用 CVD 法或者溅射法形成的。在这个实施方案中，栅绝缘膜 5007 是从 120 纳米厚的氮氧化硅形成的。但是，栅绝缘膜并不限于这样的氮氧化硅薄膜，而是可以是包括其它东西，单层或者多层的绝缘膜。例如，
20 采用氧化硅薄膜的时候，用等离子体 CVD 法混合 TEOS 和 O_2 ，反应压力为 40 Pa，基底温度为 300-400 摄氏度，采用 $0.5-0.8 \text{ W/cm}^2$ 的高频（13.56 MHz）功率密度放电。这样就可以通过放电形成氧化硅薄膜。在 400-500 摄氏度的退火温度下，通过这种方式制造的氧化硅薄膜能够使栅绝缘膜获得良好的特性。
25

形成栅电极的第一导电膜 5008 和第二导电膜 5009 是在栅绝缘膜 5007 上形成的。在这个实施方案中，用 Ta 形成厚度为 50-100 纳米的第一导电膜 5008，用 W 形成厚度为 100-300 纳米的第二导电膜 5009。

采用溅射方法形成 Ta 薄膜，Ta 的靶子被 Ar 溅射。此时，Ar 中
30 添加适当量的 Xe 和 Kr 的时候，Ta 薄膜的内部应力被释放，因而能够防止该薄膜剥落。 α 相 Ta 薄膜的电阻是大约 $20 \mu\Omega\text{cm}$ ，这个 Ta 薄膜可以被用作栅电极。但是， β 相 Ta 薄膜的电阻是大约 $180 \mu\Omega\text{cm}$ ，

这个 Ta 薄膜不适合用作栅电极。事先形成晶体结构接近 Ta 薄膜的 α 相的结构，并且厚度为 10-50 纳米的氮化钽，作为 Ta 薄膜的基，形成 α 相 Ta 薄膜的时候，就能够很容易地获得 α 相 Ta 薄膜。

将钨作为靶子，采用溅射方法形成钨薄膜。此外，可以利用六氟化钨 (WF_6) 采用热 CVD 法形成钨薄膜。无论如何，要将这个薄膜用作栅电极，都要减小它的电阻。需要将钨薄膜的电阻设置成等于或者小于 $20 \mu\Omega\text{cm}$ 。当钨的晶体颗粒变大的时候，能够减小钨薄膜的电阻。但是，当钨薄膜中有许多杂质，比方说氧气等等的时候，就能够防止结晶，电阻会增大。因此，对于溅射法，采用纯度为 99.9999% 或者 99.99% 的钨靶，形成薄膜的时候充分注意不要将杂质从气相混合到钨薄膜中，就能够形成这个钨薄膜。这样就能够实现 $9-20 \mu\Omega\text{cm}$ 的电阻。

在这个实施方案中，第一导电膜 5008 是用 Ta 形成的，第二导电膜 5009 是用钨形成的。但是，本发明并不限于这种情况。这些导电薄膜中的每一个也可以用 Ta、W、Ti、Mo、Al 和 Cu 或这一这些元素为主要组成的合金材料或者化合物材料来制作。还有，也可以采用掺杂了磷这种杂质的多晶硅薄膜代表的半导体薄膜。除了这个实施方案说明的以外的其它组合实例包括：用氮化钽 (TaN) 形成的第一导电膜 5008、用 W 形成的第二导电膜的组合；第一导电膜 5008 是用氮化钽 (TaN)、第二导电膜 5009 是用 Al 形成的一个组合；以及第一导电膜 5008 是用氮化钽 (TaN)，第二导电膜 5009 是用 Cu 形成的一个组合。

下面用抗蚀剂形成一个模板，进行第一次腐蚀形成电极和导线。在这个实施方案中，采用 ICP (电感耦合等离子体) 腐蚀法，将 CF_4 和 Cl_2 跟一种气体混合起来进行腐蚀。在 1 Pa 的压力下，将 500 W 的 RF (13.56 MHz) 功率施加到线圈类型的电极上，产生等离子体。同时将 100 W 的 RF (13.56 MHz) 功率施加到基底一侧 (样本级) 施加基本上是负电压的一个自偏置电压。 CF_4 和 Cl_2 混合的时候，将 W 薄膜和 Ta 薄膜腐蚀到同样程度。

在上述腐蚀条件下，通过将抗蚀剂形成的模板做成适当的形状，利用加在基底一侧的偏置电压，将第一导电层和第二导电层的末端部分做成锥形。锥子部分的角度为 15 到 45 度。延长腐蚀时间 10-20%

比较好, 这样就能够完成腐蚀而不会在栅绝缘膜上留下残留物。由于氮氧化硅到 W 薄膜的选择比为 2-4 (通常是 3), 氮氧化硅薄膜暴露的表面被过腐蚀过程腐蚀掉 20-50 纳米。这样, 第一个腐蚀过程形成第一和第二导电层形成的第一个形状的导电层 5011-5016 (第一导电层 5011a-5016a 和第二导电层 5011b-5016B)。在栅绝缘膜 5007 上将第一个形状的导电层 5011-5016 没有覆盖的区域腐蚀大约 20-50 纳米 (见图 10A)。

然后, 进行第一次掺杂, 添加杂质元素, 得到 n 型导体。掺杂方法可以是离子掺杂法或者离子植入法。离子掺杂法的条件是剂量为 1×10^{13} - 5×10^{14} 个原子每平方厘米, 电子电压为 60-100 keV。属于第 15 族的元素, 通常是磷 (P) 或者砷 (As) 被用作杂质元素来获得 n 型导体。但是在这里使用磷 (P)。此时, 导电层 5011-5015 被用作杂质元素模板, 形成 n 型导体, 用自对准方法形成第一杂质区 5017-5025。以 1×10^{20} - 1×10^{21} 个原子每立方厘米的密度将给出 n 型导体的杂质添加到第一个杂质区 5017-5025。(见图 10B)

下一步进行第二次腐蚀过程, 而不去掉抗蚀剂模板, 如图 10C 所示。用 CF_4 、 Cl_2 和 O_2 有选择地腐蚀 W 薄膜。用第二个腐蚀过程形成第二个形状的导电层 5026-5031 (第一导电层 5026a-5031a 和第二导电层 5026b-5031b)。进一步将第二个形状的导电层 5026-5031 没有覆盖的栅绝缘膜 5007 的区域腐蚀大约 20-50 纳米, 从而形成一个薄区域。

利用 CF_4 和 Cl_2 混合气体和 Ta 薄膜腐蚀 W 薄膜的腐蚀反应可以利用产生的蒸汽压力和离子以及反应产品来实现。将 W 和 Ta 的氟和氯化物蒸汽压力进行比较的时候, 作为 W 的氟化物的 WF_6 蒸汽压力特别高, 其它 WCl_5 、 TaF_5 和 TaCl_5 的蒸汽压力互相相等。因此, 用 CF_4 和 Cl_2 的混合气体腐蚀 W 薄膜和 Ta 薄膜。但是, 将适当量的 O_2 添加到这种混合气体中去的时候, CF_4 和 O_2 发生反应, 成 CO 和 F, 于是产生大量的 F 原子团或者 F 离子。结果, 氟化物蒸汽压力非常高的 W 薄膜的腐蚀速度加快。与此相反, 增加 F 的时候 Ta 薄膜腐蚀速度的增加非常小。由于跟 W 比, Ta 很容易氧化, 所以 Ta 薄膜的表面通过添加 O_2 而氧化。由于没有任何 Ta 的氧化物跟氟或者氯化物反应, Ta 薄膜的腐蚀速度进一步降低。因此, 有可能使 W 薄膜和 Ta 薄膜的

腐蚀速度出现差别,使W薄膜的腐蚀速度比Ta薄膜的腐蚀速度高。

如图 11A 所示,进行第二次掺杂。在这种情况下,通过将剂量减小到低于第一次掺杂过程的剂量,用于给出 n 型导电性的杂质元素的量比第一次掺杂过程的少,加速电压更高。例如,加速电压被设置成
5 70-120 keV,剂量是 1×10^{13} 个原子每平方厘米。这样,在图 10B 所示的岛屿一样的半导体层内形成的第一个杂质区内形成一个新的杂质区。掺杂的时候,第二种形状的导电层 5026-5030 被用作杂质元素的模板,进行掺杂从而使得杂质元素也被添加到第一导电层 5026a-5030a 下面的区域。这样就形成第三个杂质区 5032-5041。第三个杂质区
10 5032-5036 包括磷 (F),密度梯度比较小,跟第一导电层 5026a-5030a 的锥形部分的厚度梯度相吻合。在重叠第一导电层 5026a-5030a 的锥形部分的半导体层中,杂质密度在中心略微低于第一导电层 5026a-5030a 的锥形部分的边缘部分。但是这种差别很小,整个半导体层几乎是具有相同的杂质密度。

15 然后进行第三次腐蚀处理,如图 11B 所示。将 CHF_3 用作腐蚀气体,采用反应离子腐蚀 (RIE) 技术。通过第三次腐蚀处理,第一导电层 5026a-5031a 的锥形部分被部分地腐蚀,缩小第一导电层重叠半导体层的区域。这样形成的是第三种形状的导电层 5037-5042 (第一导电层 5037a-5042a 和第二导电层 5037b-5042b)。此时,第三种形
20 状的导电层 5037-5042 没有覆盖的栅绝缘膜 5007 的区域被进一步腐蚀,削薄到大约 20-50 纳米。

通过第三次腐蚀处理形成第三个杂质区 5032-5036。第三个杂质区 5032a-5036a 分别重叠第一导电层 5037a-5041a,第二个杂质区 5032b-5036b 每个都在第一个杂质区和第三个杂质区之间形成。

25 如图 11C 所示,在岛屿一样的半导体层 5004 和 5006 中形成跟第一个导电类型相反的第四个杂质区 5043-5054,形成 p 沟道 TFT。第三种形状的导电层 5038b 和 5041b 被用作杂质元素的模板,以一种自对准方式形成杂质区。在这一点上,用于形成 n 沟道 TFT 和导线部分 5042 的岛屿一样的半导体层 5003 和 5005 全部被抗蚀剂模板 5200
30 覆盖。杂质区 5043-5054 已经掺杂了不同密度的磷。杂质区 5043-5054 通过离子掺杂掺杂了乙硼烷 (B_2H_6),从而使每个区域内乙硼烷比磷多,每个区域都包括密度为 2×10^{20} - 2×10^{21} 个原子每立方厘米的杂质元

素。

通过以上步骤，在岛屿一样的半导体层中形成杂质区。覆盖岛屿一样的半导体层的第三种形状的导体层 5037-5041 被用作栅电极。数字 5042 说明的部分被用作岛屿一样的源信号线。

- 5 去掉抗蚀剂模板 5200 以后，激活添加到岛屿一样的半导体层中的杂质元素，控制导电类型。这一工艺是利用一个熔炉进行炉内退火通过热退火方法完成的。也可以采用激光退火法或者快速热退火法（RTA 法）。在热退火法中，这一工艺是在 400-700 摄氏度，通常是 500-600 摄氏度的温度，在氮气中，其中氧气浓度等于或者小于 1
- 10 ppm，最好是等于或者小于 0.1 ppm 的情况下完成的。在这个实施方案中，在 500 摄氏度的温度下进行 4 个小时的热处理。当第三种形状的导电层 5037-5042 里使用的导电材料抗不住热的时候，最好是在形成一个中间层绝缘膜（将硅作为基本组成）以后进行激活，以便保护导线等等。

- 15 此外，在包括 3-100%氢的气体中，在 300-450 摄氏度的温度下进行 1-12 个小时的热处理，使岛屿一样的半导体层被氢化。这个步骤是利用热激活的氢终止半导体层的不饱和键。等离子体氢化（利用等离子体激活的氢）可以作为另一种氢化手段。

- 下一步，如图 12A 所示，用 100-200 纳米厚的氮氧化硅薄膜形成
- 20 第一个层间绝缘膜 5055。在第一个层间绝缘膜的上面用有机绝缘材料形成第二个层间绝缘膜。然后，通过第一个层间绝缘膜 5055、第二个层间绝缘膜 5056 和栅绝缘膜 5007 形成接触孔。形成每根导线（包括连接线和信号线）5057-5062 以及 5064 的图案。然后形成跟连接导线 5062 连接的像素电极 5063 的图案，并形成它。

- 25 以有机树脂为材料的薄膜被用作第二个层间绝缘膜 5056。聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸、BCB 等等可以被用作这一有机树脂。具体而言，由于第二个层间绝缘膜 5056 主要是用于平面化，能够使薄膜平整的丙烯酸是最好的。在这个实施方案中，形成厚度足以平整 TFT 造成的差异的一层丙烯酸薄膜。它的薄膜厚度最好是 1-5 微米（设置成 2-4
- 30 微米更好）。

在接触孔的形成过程中，形成到达 n 型杂质区 5017、5018、5021 和 5023 或者 p 型杂质区 5043-5054 的接触孔，到达导线 5042 的接触

孔, 到达电源线的接触孔(图中没有画出), 以及到达栅电极的接触孔(没有画出)。

此外, 按照需要的形状形成一个三层结构, 用作导线(包括连接线和信号线) 5057-5062、5064。在这个三层结构中, 用溅射方法形成厚度为 100 纳米的 Ti 薄膜, 厚度为 300 纳米包括 Ti 的铝薄膜, 以及厚度为 150 纳米的 Ti 薄膜。但是也可以使用另一个导电薄膜。

在这个实施方案中, 形成厚度是 110 纳米的一个 ITO 薄膜, 作为像素电极, 在它上面形成图案。通过这个像素电极 5063 跟连接电极 5062 接触, 跟这个连接导线 5062 重叠, 而形成接触。此外, 也可以使用混合 2-20% 氧化锌 (ZnO) 和氧化铟得到的透明导电膜。这个像素电极 5063 成为 OLED 的阳极(见图 12A)。

如图 12B 所示, 形成包括硅, 厚度为 500 纳米的绝缘膜(在这个实施方案中是氧化硅薄膜)。形成第三个层间绝缘膜 5065, 其中的开孔跟像素电极 5063 的位置相对应。形成开孔的时候, 利用湿腐蚀法能够很容易地使开孔的侧壁成为锥形。当开孔的侧壁不够平缓的时候, 不平坦引起有机发光层的性能下降成为一个严重的问题。

下一步利用真空蒸发法而不暴露在空气中, 连续形成一个有机发光层 5066 和一个阴极 (MgAg 电极) 5067。有机发光层 5066 的厚度为 80-200 纳米(一般是 100-120 纳米), 阴极 5067 的厚度是 180-300 纳米(一般是 200-250 纳米)。

在这个过程中, 顺序地形成对应于红色、绿色和蓝色像素的有机发光层。在这种情况下, 由于有机发光层对溶液的抗蚀能力不够, 因此必须单独为每一种颜色形成有机发光层, 而不是采用光刻技术。因此, 最好是用金属模板覆盖一部分, 除了需要的像素以外, 从而只在需要的部分有选择地形成有机发光层。

换言之, 首先做成一个模板, 覆盖除了对应于红色的像素以外的所有部分, 用这个模板有选择地形成发射红光的有机发光层。下一步做成一个模板, 覆盖除了对应于绿色像素以外的所有部分, 用这个模板有选择地形成发射绿光的有机发光层。接下来, 做成一个模板, 覆盖除了对应于蓝光像素以外的所有部分, 用这个模板有选择地形成发射蓝光的有机发光层。在这里采用不同的模板, 但是也可以重复使用同一个模板。

在这里采用形成对应于 RGB 的三种 OLED 的一个系统。但是也可以采用结合了发射白光的 OLED 和滤色片的系统, OLED 发射蓝光或者蓝绿光结合了荧光物质的系统(荧光色转换层: CCM), 利用透明电极等等将对应于 R、G、B 的 OLED 跟阴极重叠的系统。

5 可以将一种已知的材料用作有机发光层 5066。使用有机材料的时候最好考虑驱动电压。例如, 最好是将包括空穴注入层、空穴传递层、发光层和电子注入层的一个四层结构用作有机发光层。

在像素(同一条线上的像素)旁边形成阴极 5067, 包括用金属模板将栅电极跟同一个栅信号线连接的开关 TFT。这个实施方案将 MgAg 10 用作阴极 5067, 但是并不限于此。也可以将其它材料用作阴极 5067。

最后形成厚度为 300 纳米, 用氮化硅薄膜形成的一个平面化薄膜 5068。实际上, 平面化薄膜 5068 起到了保护有机发光层 5066 不受水汽等影响的作用。但是, 可以通过形成平面化薄膜 5068 进一步提高 OLED 的可靠性。

15 这样就完成了图 12B 所示的状态。虽然图中没有说明, 但是按照实施方案模式 1 的制造方法, 利用第二粘合层将提供密封膜的第二基底跟平面化薄膜 5068 粘合起来。另外, 可以按照实施方案模式 1 所示的方法执行以下步骤。按照实施方案模式 2 的制造方法, 成为密封膜的第二基底利用第二粘合层跟平面化薄膜 5068 粘合起来。另外, 20 可以按照实施方案模式 2 的方法执行以下步骤。

在这个实施方案中形成发光装置的过程里, 为了电路结构简单和工艺过程方便, 源信号线是用 Ta 和 W 形成的, 它们是栅电极的材料, 栅信号线是从 Al 形成的, 它们是源和漏极的导线材料。

25 这个实施方案中的发光装置具有很高的可靠性, 除了像素部分以外, 在驱动电路部分安排最佳结构的 TFT, 改进了工作特性。另外, 在结晶工艺中, 通过增加 Ni 这样的金属催化剂, 还提高了结晶度。这样, 源信号线驱动电路的驱动频率可以达到 10 MHz 甚至更高。

30 首先, 将其结构能够减少热载流子注入, 从而尽可能地不降低工作速度的 TFT 用作形成驱动电路的 CMOS 电路的 n 沟道 TFT。在这里, 驱动电路包括移位寄存器、缓冲器、电平变换器、行顺序驱动中的锁存器、点顺序驱动中的传输栅。

对于这个实施方案, n 沟道 TFT 的活动层包括源区、漏区、通过

栅绝缘膜跟栅电极重叠的重叠 LDD (Lov 区域)、不通过栅绝缘膜跟栅电极重叠的偏移 LDD 区 (Loff 区域) 和沟道形成区。

CMOS 电路的 p 沟道 TFT 中的热载流子注入引起的性能变坏几乎是可忽略的。因此在这种 n 沟道 TFT 中不需要形成 LDD 区域。

5 但是, 跟 n 沟道 TFT 相似, LDD 区可以用作热载流子的防范措施。

此外, 当这个驱动电路中采用 CMOS 电路, 通过沟道形成区双向流过电流, 也就是 CMOS 电路中源区和漏区的角色颠倒, 的时候, 构成 CMOS 电路的 n 沟道 TFT 最好是形成 LDD 区, 从而使沟道形成区夹在 LDD 区中间。作为它的一个实例, 给出点顺序驱动中使用的一个传输栅。驱动电路中使用尽可能地减小截止状态电流所需要的 CMOS 电路的时候, 形成 CMOS 电路的 n 沟道 TFT 最好有一个 Lov 区。点顺序驱动中使用的传输栅也可以作为它的一个实例。

实际上, 按照实施方案模式 1 或者 2 做出发光装置的时候, 最好是采用一层保护膜 (分层膜、紫外可修复树脂膜) 对它进行封装 (密封), 该保护膜具有很好的气密性, 不允许除气和半透明密封膜, 以便防止暴露给外界空气。在这种情况下, OLED 的可靠性通过在密封膜内部填充惰性气体, 放置稀释材料 (例如氧化钡) 而得以提高。

此外, 通过封装等等增强气密性以后, 用一个连接器 (柔性印刷电路: FPC) 使这个装置成为一个产品。连接器用于跟外部信号端子连接。这种状态的装置已经能够装运, 在这里将它叫做自发射装置。

此外, 根据这个实施方案中的工艺, 可以减少制造发光装置所需要的遮光膜的数量。结果减少了过程, 从而降低了成本, 提高了产量。

要注意可以将实施方案 1-2 结合起来成为实施方案 3。

实施方案 4

25 在实施方案 4 中介绍本发明中采用逆参差类型 TFT 的发光装置的结构。

图 13 是本发明中发光装置的一个剖面图。在柔性第三基底 601 上形成一层密封膜 601。密封膜 601 包括一层隔离膜 601a、一层应力松弛膜 601b 和一层隔离膜 601c。

30 在柔性第二基底 606 上形成一层密封膜 608。密封膜 608 包括隔离膜 608a、应力松弛膜 608b 和隔离膜 608c。

在密封膜 601 和 608 之间形成 TFT、OLED 和其它元件。在这个

实施方案中, 将驱动电路 610 中包括的 TFT 604a 和像素部分 611 中包括的 TFT 604b 和 604c 作为代表性的实例。

OLED 605 包括一个像素电极 640、一个有机发光层 641 和一个阴极 642。

5 TFT 604a 包括栅电极 613 和 614、形成用来跟栅电极 613 和 614 接触的绝缘膜 612 以及形成用来跟绝缘膜 612 接触的半导体膜 615。TFT 604b 包括栅电极 620 和 621、形成用来跟栅电极 620 和 621 接触的绝缘膜 612 以及形成用来跟绝缘膜 612 接触的半导体膜 622。TFT 604c 包括栅电极 630、形成用来跟栅电极 630 接触的绝缘膜 612 和形
10 成用来跟绝缘膜 612 接触的半导体膜 631。

虽然在这个实例中逆参差类型的 TFT 被用于按照实施方案模式 1 制造的发光装置里, 但是本发明的结构并不限于此。逆参差类型的 TFT 可以用于按照实施方案模式 2 制造的发光装置中。

实施方案 4 可以跟实施方案 1 随意结合。

15 实施方案 5

在实施方案 5 中, 描述通过喷射流体去掉粘合层的一个实例。

作为喷射流体的一种方法, 可以从喷嘴将高压水流喷向物体 (叫做喷射水流法), 或者将高压气流喷向物体。如果是喷射水流法, 可以用有机溶剂、酸溶液或者碱溶液替代水。对于气流, 可以采用空气、
20 氮气、二氧化碳气体或者稀有气体。此外, 也可以采用从这些气体获得的等离子体。根据不希望被去除的薄膜和基底的材料和粘合层的材料来选择适当的流体是非常重要的, 这样才能够在去掉粘合层的时候不会去掉这些薄膜和基底。

作为粘合层, 可以采用添加了氢气、氧气、氮气或者稀有气体的
25 多孔硅层或者硅层。在采用多孔硅层的情况下, 可以对非晶硅薄膜或者多晶硅薄膜进行阳极化处理, 增强它们的多孔性。

图 14 说明如何用喷射水流法去掉粘合层。在基底 603 和 606 之间有 OLED 604。OLED 604 覆盖了一层绝缘膜 603。在绝缘膜 603 和基底 606 之间有包括多层绝缘膜的密封膜 609。

30 在基底 603 和 OLED 604 之间提供绝缘膜 603 和粘合层 606。粘合层 606 跟基底 603 接触。虽然图 14 中只是将 OLED 作为代表, 但是在绝缘膜 605 和 603 之间常常采用 TFT 和其它元件。

粘合层 606 的厚度为 0.1-900 微米 (最好是 0.5-10 微米)。在实施方案 5 中, 将厚度为 1 微米的 SOG 薄膜用作粘合层 606。

从喷嘴 608 将流体 607 喷向粘合层 606。为了将流体 607 有效地喷射到粘合层 606 暴露的整个部分, 建议喷射流体时, 让粘合层 5 606 沿着垂直于基底 601 的一个中心线旋转, 如图 14 所示。

用压力为 $1 \times 10^7 - 1 \times 10^9 \text{ Pa}$ (最好是 $3 \times 10^7 - 5 \times 10^8 \text{ Pa}$) 的流体 607 从喷嘴 608 喷向粘合层 606 暴露的部分。由于这个样本在旋转, 流体 607 对着粘合层 606 暴露的表面喷过去。

从喷嘴 608 喷射出来的流体喷向粘合层 606 的时候, 粘合层由于 10 较脆弱而破裂, 然后被清除掉, 或者被化学方法清除掉。结果, 粘合层 606 被去掉, 将基底 603 和绝缘膜 605 互相分开。如果是通过破碎粘合层 606 分开的, 剩下的粘合层就可以用腐蚀法去除。

流体 607 可以采用水、有机溶剂、酸溶液或者碱溶液。也可以采用空气、氮气、二氧化碳气体或者稀有气体。还可以采用从这些气体 15 获得的等离子体。

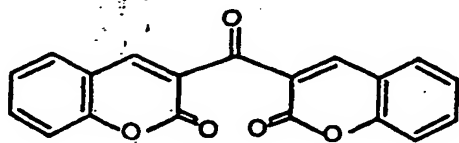
实施方案 5 可以跟实施方案 1-4 结合起来使用。

实施方案 6

在这个实施方案中, 可以利用有机发光材料显著地提高外部发光量子效率, 利用它可以采用三重激子发出的磷光来发射光。于是能够 20 降低 OLED 消耗的功率, 延长 OLED 的寿命, 减轻 OLED 的重量。

在下面的报告中用三重激子提高外部发光量子效率 (T. Tsutsui, C. Adachi, S. Saito, 有机分子系统中的磷化学工艺, K. Honda 编辑 (Elsevier Sci. Pub., 东京, 1991) 第 437 页)。

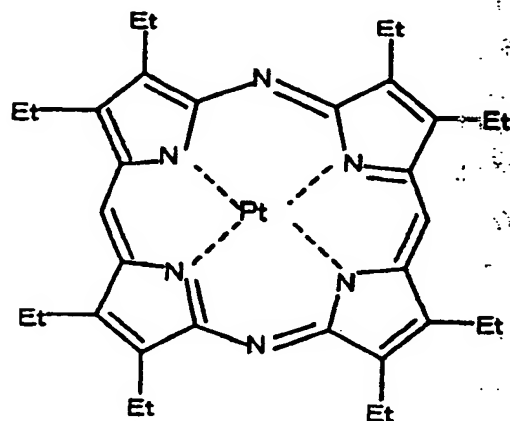
以上文章报告的有机发光材料 (香豆素染料) 的分子是可以表示 25 为:



化学式 1

(M. A. Baldo, D.F.O Brien, Y. You, A. Shoustikov, S. Sibley, M.E. Thompson, S.R. Forrest, 自然杂质 395 (1998) 第 151 页)

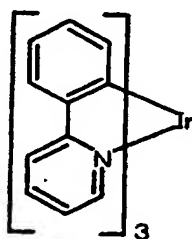
以上文章报道的 EL 材料 (Pt 合成物) 的分子式表示为:



化学式 2

(M.A. Baldo, S. Lamansky, P.E. Burrows, M.E. Thompson, S.R. Forrest, 应用物理通信, 75 (1999) 第 4 页) (T. Tsutsui, M.-J. Yang, M. Yahiro, K. Nakamura, T. Watanabe, T. Tsuji, Y. Fukuda, T. Wakimoto, S. Mayaguchi, 日本应用物理, 38(12B) (1999) L1502).

以上文章报告的 EL 材料 (Ir 合成物) 的分子式如下:



化学式 3

如上所述, 如果三重激子发出的磷光可以投入实用, 从原理上讲, 它可以将外部发光量子效率提高到单重激子荧光的三到四倍。

这个实施方案的结构能够自由地跟实施方案 1-5 的结构结合起来使用。

实施方案 7

有机发光材料薄膜一般是用喷墨法、旋涂法或者蒸发法形成的。在实施方案 7 中介绍形成有机发光层的方法中以上方法以外的一种方法。

在这个实施方案中, 利用其中散布了构成有机发光材料的分子团的胶体溶液 (也叫做溶胶) 进行溅射, 在惰性气体中的基底上形成包括有机发光材料的分子团的一个薄膜。这种有机发光材料是作为颗粒存在的, 每一个颗粒都有液体中的几个分子的一团。

5 图 15 说明如何在惰性气体 (在这个实施方案里是氦气) 里从喷嘴 (没有画出) 喷洒合成物形成有机发光层 650。这种合成物是通过在甲苯中喷洒三 (2-苯基吡啶) 铱 ($\text{Ir}(\text{ppy})_3$) 获得的, 它是一种铱化合物, 用作有机发光材料, 以及浴铜灵 (BCP), 它是一种有机发光材料, 用作一种基质 (以后将它叫做基质材料)。

10 在图 15 中, 用模板 651 有选择地形成厚度为 25-40 纳米的有机发光层 650。铱化合物和 BCP 都不溶于甲苯。

实际上, 有时将有机发光层作为单层形式来使用, 有时将它作为多层来使用。如果有机发光层具有多层结构, 就以类似的方式在形成有机发光层 650 以后形成另一种 (其它) 有机发光层。此时, 沉积的
15 所有有机发光层一起叫做有机发光层。

这个实施方案里的薄膜形成法能够形成薄膜, 即使液体中的有机发光材料处于任意状态。具体而言, 利用很难溶解的有机发光材料, 这种方法允许形成的有机发光层具有良好的质量。还有, 由于薄膜是通过利用运载气体溅射包括有机发光材料的液体来形成的, 因此能够
20 在很短的时间内形成薄膜。产生包括有机发光材料的液体用来喷洒的方法能够大大地简化。更进一步, 在这个实施方案中用一个模板来形成具有所需图案的薄膜, 从而使薄膜的形成是通过模板的开孔来进行的。此外, 除了有效地利用昂贵的有机发光材料以外, 还有可能将附着在模板上的有机发光材料收集起来重新使用。

25 喷墨法和旋涂法有一个局限性, 那就是不能使用易溶于溶剂的有机发光材料。蒸发的局限性是有机发光材料, 它在蒸发之前分解, 因而不能使用。但是, 这个实施方案中的薄膜形成方法没有以上局限性。

适合于这个实施方案中的薄膜形成方法的有机发光材料有二羟基喹啉并吡啶、三 (2-苯基吡啶) 铱、浴铜灵、聚 (1,4-二乙烯基苯)、
30 聚 (1,4-二乙烯基萘)、聚 (2-苯基-1,4-二乙烯基苯)、聚噻吩、聚 (3-苯基噻吩)、聚 (1,4-亚苯基)、聚 (2,7-茚) 等等。

实施方案 7 的结构可以跟实施方案 1-6 中的任意一个自由结合。

实施方案 8

这个实施方案更加详细地描述本发明中获得的发光装置的像素部分。像素部分的顶部结构如图 16A 所示, 它的电路图在图 16B 中给出。图 16A 和 16B 采用相同的引用符号。

- 5 开关 TFT 802 的源跟源导线 815 连接, 它的漏跟漏导线 805 连接。漏导线 805 跟电流控制 TFT 806 的栅电极有电连接。电流控制 TFT 806 的源跟电源线 816 有电连接, 漏跟漏导线 817 有电连接。漏导线 817 跟虚线所示的像素电极 (阴极) 818 有电连接。

- 10 在区域 819 形成存储电容。电容存储器 819 包括跟电源线 816 连接的半导体薄膜 820、跟栅绝缘薄莫在同一层上的绝缘膜 (没有画出) 和栅电极 807。包括栅电极 807、第一个中间层绝缘膜所在的那一层 (没有画出) 和电源线 816 的电容也可以用作存储电容。

这个实施方案 8 可以跟实施方案 1-7 结合使用。

实施方案 9

- 15 这个实施方案参考图 17 描述发光装置的一个电路结构实例。这个实施方案中的电路结构是用于数字驱动的。这个实施方案中的结构有源一侧驱动电路 901、像素部分 906 和栅一侧的驱动电路 907。

- 20 源一侧的驱动电路 901 有一个移位寄存器 902、一个锁存器 (A) 903、一个锁存器 (B) 904 和一个缓冲器 905。对于模拟驱动, 用采样电路 (传输门) 替换锁存器 (A) 和 (B)。栅一侧的驱动电路 907 有移位寄存器 908 和缓冲器 909。但是, 不必总是有缓冲器 909。

在这个实施方案中, 像素部分 906 包括多个像素, 每个像素都有 OLED。最好是 OLED 的阴极跟电流控制 TFT 的漏连接。

- 25 源一侧的驱动电路 901 和栅一侧的驱动电路 907 包括按照实施方案 2-4 获得的 n 沟道 TFT 或者 p 沟道 TFT。

虽然没有说明, 在栅一侧的驱动电路 907 对面跨过像素部分 906 增加另一个栅一侧驱动电路。此时, 两个栅一侧的驱动电路具有相同的结构, 共享同一跟栅导线, 于是另一个可以发送一个栅信号替代分开的, 让像素部分正常工作。

- 30 这个实施方案能够跟实施方案 1-8 结合起来使用。

实施方案 10

在实施方案 10 中描述柔性塑料基底上形成密封膜的卷装进出方

法。

图 19 简单地画出了实施方案 10 中薄膜形成设备的结构。图 19 所示的本发明的薄膜形成设备包括通过溅射形成隔离膜的两个空间 804 和 809, 用于控制两个空间 804 和 809 内空气压力的空间 805-808, 使用树脂的机构 820 以及固化所用树脂的机构 813。

用于通过溅射形成隔离膜空间 804 包括一个滚筒 801, 用于展开基底 802, 还包括有一个靶子的电压电极 810, 以及同时用作电极的一个加热器 811。用于通过溅射形成隔离膜的空间 809 包括用于卷基底 802 的一个滚筒 803、有一个靶子的一个电压电极 814 和同时用作电极的一个加热器 815。

基底 802 从展开滚筒 801 展开, 由卷基底的滚筒 803 卷起来。

在这个实施方案中, 在空间 804 中形成氮化硅薄膜。具体而言, 用涡轮分子泵之类将空间 804 内的空气压力维持在 0.4 Pa。在这种状态下, 应用流速为 10 sccm 的氢、35 sccm 的氮和 5 sccm 的氩。

在空间 804 内在它上面形成氮化硅薄膜的基底 802 连续地通过空间 805 和 806, 然后暴露在大气压力内。用机构 820 将树脂 812 涂在基底 802 上。用涡轮分子泵之类将空间 805 和 806 抽成真空, 使空间 804 中的空气压力维持在需要的水平, 而不受大气压力的影响。虽然采用了两个空间 805 和 806 来防止大气压力的影响, 一个空间也许就足够了, 具体看情形而定。如果需要, 还可以提供三个或者更多的空间。

在这个实施方案中, 树脂 812 采用热可聚合聚乙烯。涂上树脂 812 以后, 用卤素灯 813 加热基底 802, 固化涂上的树脂 812。

具体而言, 在这个实施方案中, 加热基底的卤素灯作为固化所用树脂的机构 813。如果要用加热方式固化树脂, 加热装置不限于卤素灯; 也可以采用红外灯、金属卤化物灯、氙弧灯、碳弧灯、高压钠灯或者高压水银灯。此外, 加热装置也不限于灯; 可以用加热器之类进行加热。如果树脂不是可以用热固化的而是可以用紫外线固化的, 树脂就可以通过用紫外线照射而固化。

将上面形成树脂薄膜的基底 802 送进空间 807 和 808, 最终到达空间 809。空间 807 和 808 用涡轮分子泵之类抽成真空, 使空间 809 内的空气压力为需要的压力而不受到大气压力的影响。虽然采用了两

个空间 807 和 808 来防止大气压力影响,但是一个空间也许就足够了,具体看情形而定。需要的时候可以采用三个或者多个空间。

在空间 809 中形成氮氧化硅薄膜。具体而言,用涡轮分子泵之类保持空间 809 内的空气压力为 0.4 Pa,同时采用流速为 10 sccm 的氧、
5 31 sccm 的氮、5 sccm 的氢和 4 sccm 的 N_2O 。

形成氮氧化硅薄膜的基底 802 由卷基底的滚筒 803 卷好。

上述结构能够用于大批量生产柔性塑料基底,它在两层隔离膜之间有包括一层应力松弛膜的一层密封膜。

虽然在这个实施方案中描述了用于形成密封膜的薄膜形成设备包
10 括氮化硅薄膜、聚乙烯薄膜、氮氧化硅薄膜,但是隔离膜的材料不限于此。另外,应力松弛膜不限于聚乙烯;可以采用比隔离膜的应力小的任意树脂材料。

虽然在这个实施方案中形成了两层隔离膜,但是也可以形成三层或者多层隔离膜。在这种情况下,按照适合于每个薄膜形成的方式提
15 供一个溅射空间、一个防止大气压力影响的空间、应用树脂的一个机构以及固化所用树脂的机构足够了。

此外,通过将基底 802 卷到滚筒 803 上以后重复用展开滚筒 801 展开卷起来的基底,可以形成包括隔离膜和应力松弛膜的多层密封膜。

20 实施方案 10 可以跟实施方案 1-9 中的任意一个结合起来使用。

实施方案 11

跟液晶显示器相比,利用发光元件,能够自己照明的发光装置在明亮的地方有更好的能见度和更大的视角。因此,这种发光装置可以用于各种电器的显示装置。

25 采用按照本发明制造的发光装置的电器的实例有摄像机、数码相机、眼镜一样的显示器(头戴式显示器)、导航系统、音频重放装置(比方说汽车音频和音频部件)、笔记本计算机、游戏机、便携式信息终端(比方说移动计算机、蜂窝电话、便携式游戏机和电子图书)以及配备了记录媒介的图像重现装置(具体而言是配置了显示器的装
30 置,它能够再现记录在数字光盘(DVD)这样的记录媒介上的数据显示数据的图像)。视角广是非常重要的,特别是对于便携式信息终端,因为看它们的时候它们常常是斜着的。因此,便携式信息终端最好是

采用利用发光元件的发光装置。这些电器的具体实例在图 18A-18H 中给出。

图 18A 画出了一个数码相机，它包括主体 2101、显示单元 2102、图像接受单元 2103、控制键 2104、外部接口 2105 和快门按钮 2106 等等。按照本发明制造的发光装置可以用于显示单元 2102。

图 18B 画出了一个移动计算机，它包括主体 2301、显示单元 2302、开关 2303、控制键 2304、红外口 2305 等等。按照本发明制造的发光装置可以用于显示单元 2302。

图 18C 画出了一个眼镜式显示器（头戴式显示器），它包括主体 2501、显示单元 2502 和眼镜腿 2503。按照本发明制造的发光装置能够用于显示单元 2502。

图 18D 画出了一个蜂窝电话，它包括主体 2701、外壳 2702、显示单元 2703、音频输入单元 2704、音频输出单元 2705、控制键 2706、外部接口 2707、天线 2708 等等。按照本发明制造的发光装置能够用于显示单元 2703。如果显示单元 2703 在黑色背景上显示白字母，蜂窝电话消耗的电力更小。

如果将来增强了有机材料发射的光的强度，这种发光装置就能够用于投影机或者背投机，通过透镜之类放大包括图像信息的光，将光投射出去。

这些电器越来越频繁地用来显示通过因特网和 CATV（有线电视）这样的通信线路发送的信息，特别是动画信息。由于有机材料具有很高的响应速度，因此这种发光装置适合于动画显示。

在这种发光装置里，发光部分会消耗功率，因此最好是用一种方式来显示信息，从而需要较少的发光部分。将发光装置用于便携式信息终端的显示单元，特别是主要显示文本信息的蜂窝电话和音频再现装置，的时候，最好是这样来驱动这一装置，使得不发射光的部分构成背景，发射光的部分构成文本信息。

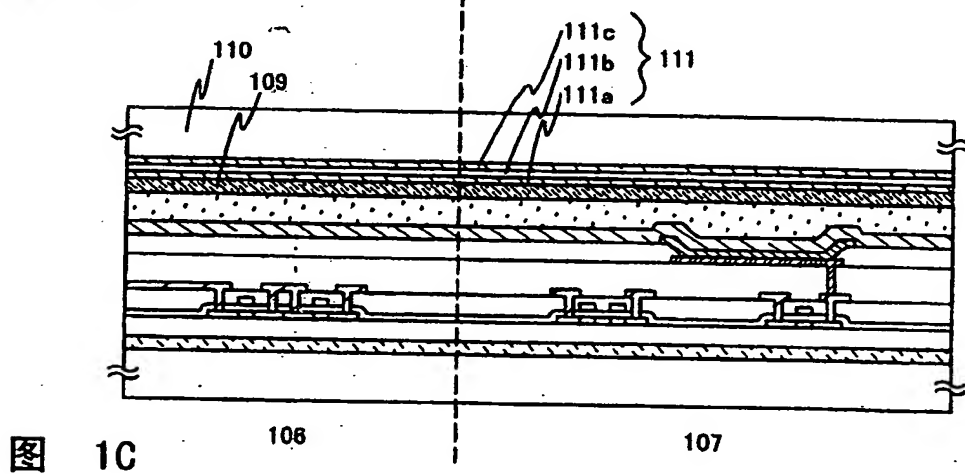
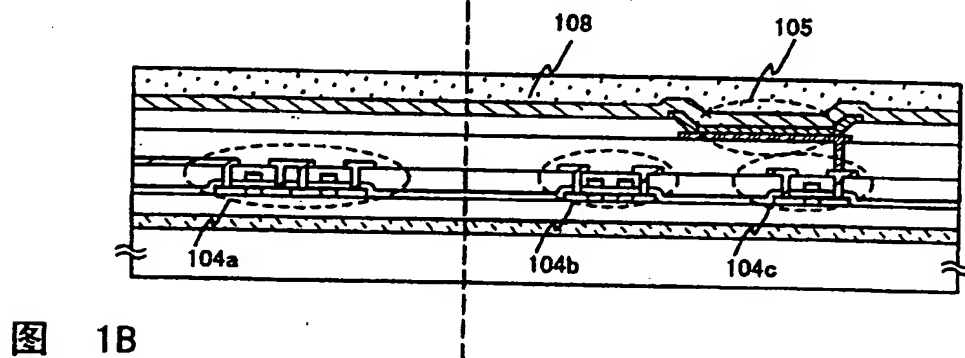
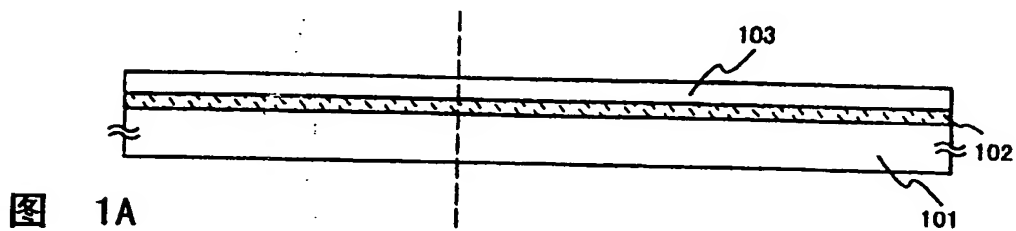
如上所述，按照本发明的沉积装置制造的发光装置的应用范围如此之广，它可以用于所有领域的电器。这个实施方案的电器可以采用实施方案 1-10 中的任意发光装置。

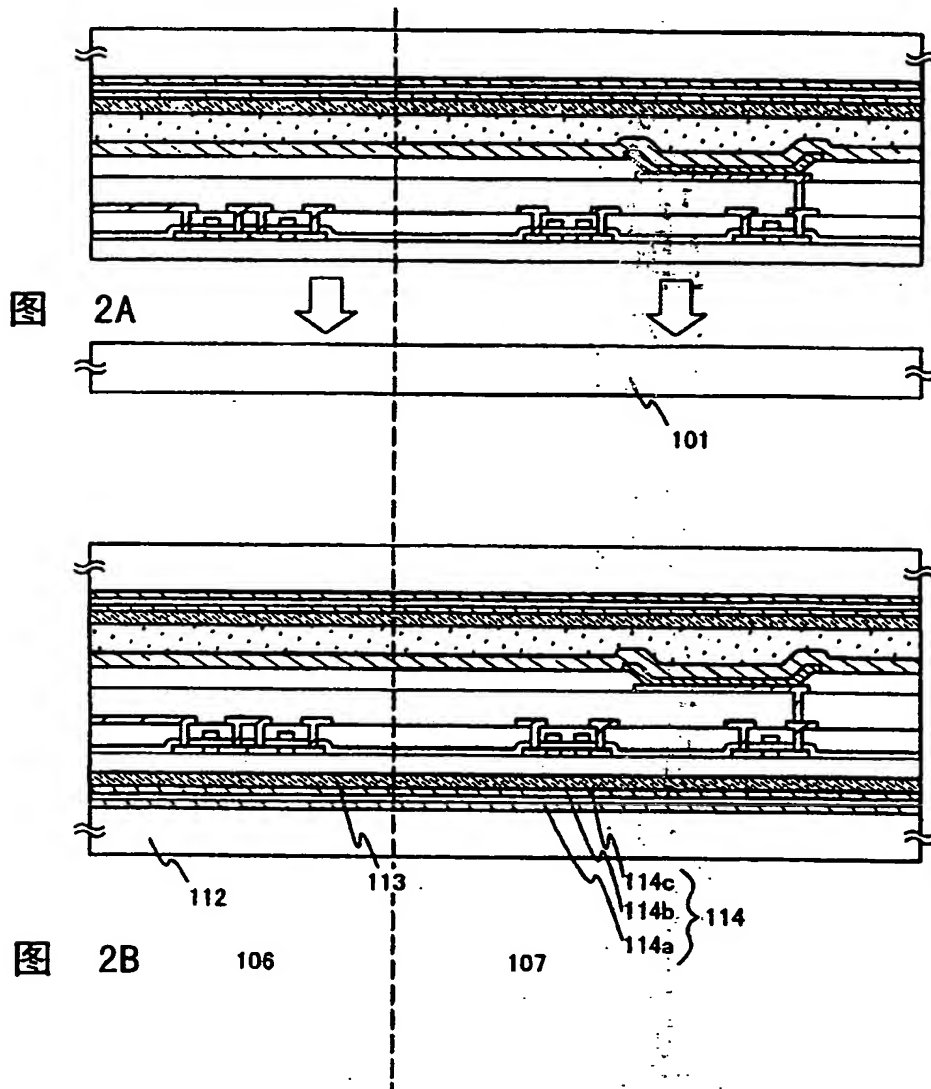
根据本发明，由于存在多层隔离膜形成的叠层结构，因此即使是一层隔离膜发生了开裂，其它的隔离膜仍然能够有效地防止湿气或者

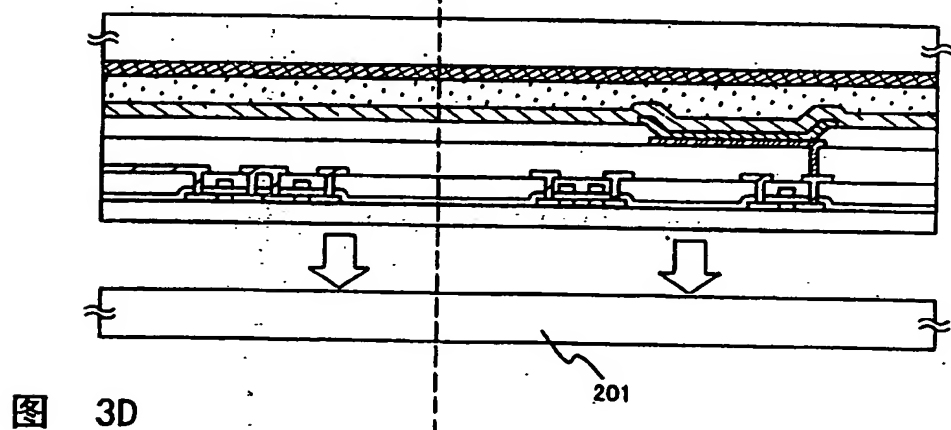
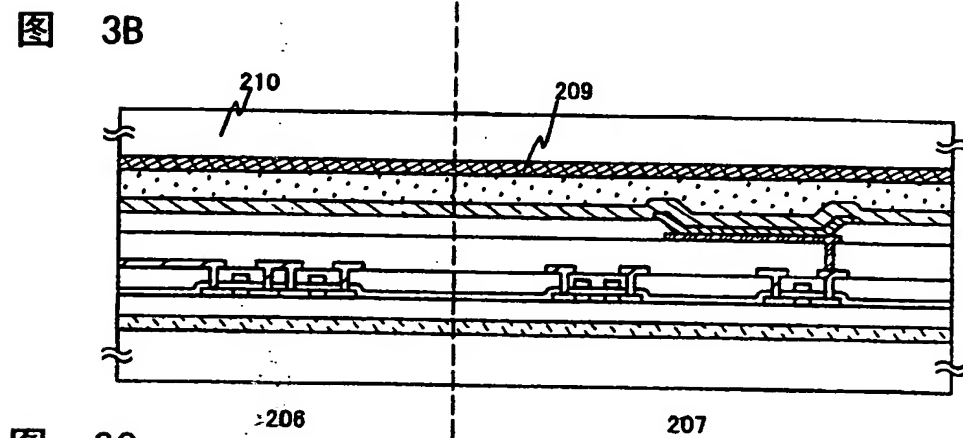
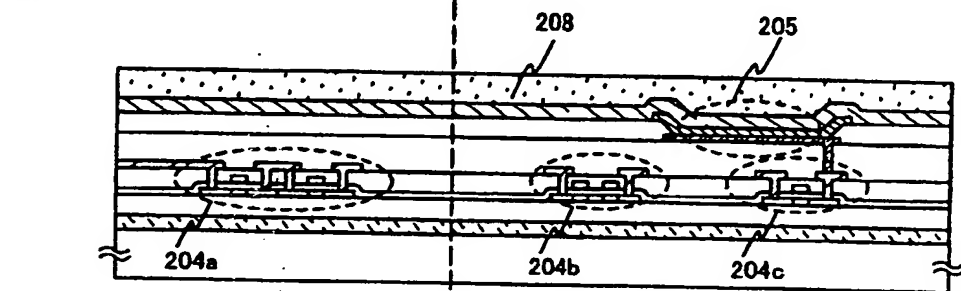
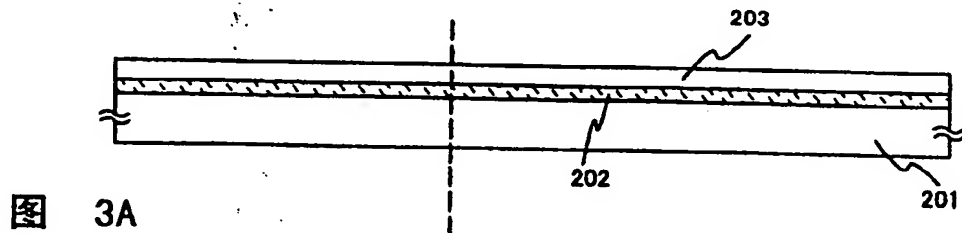
氧气进入有机发光层。此外，即使隔离膜的质量由于膜的形成温度太低而下降，多层隔离膜的叠层结构仍然能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层。

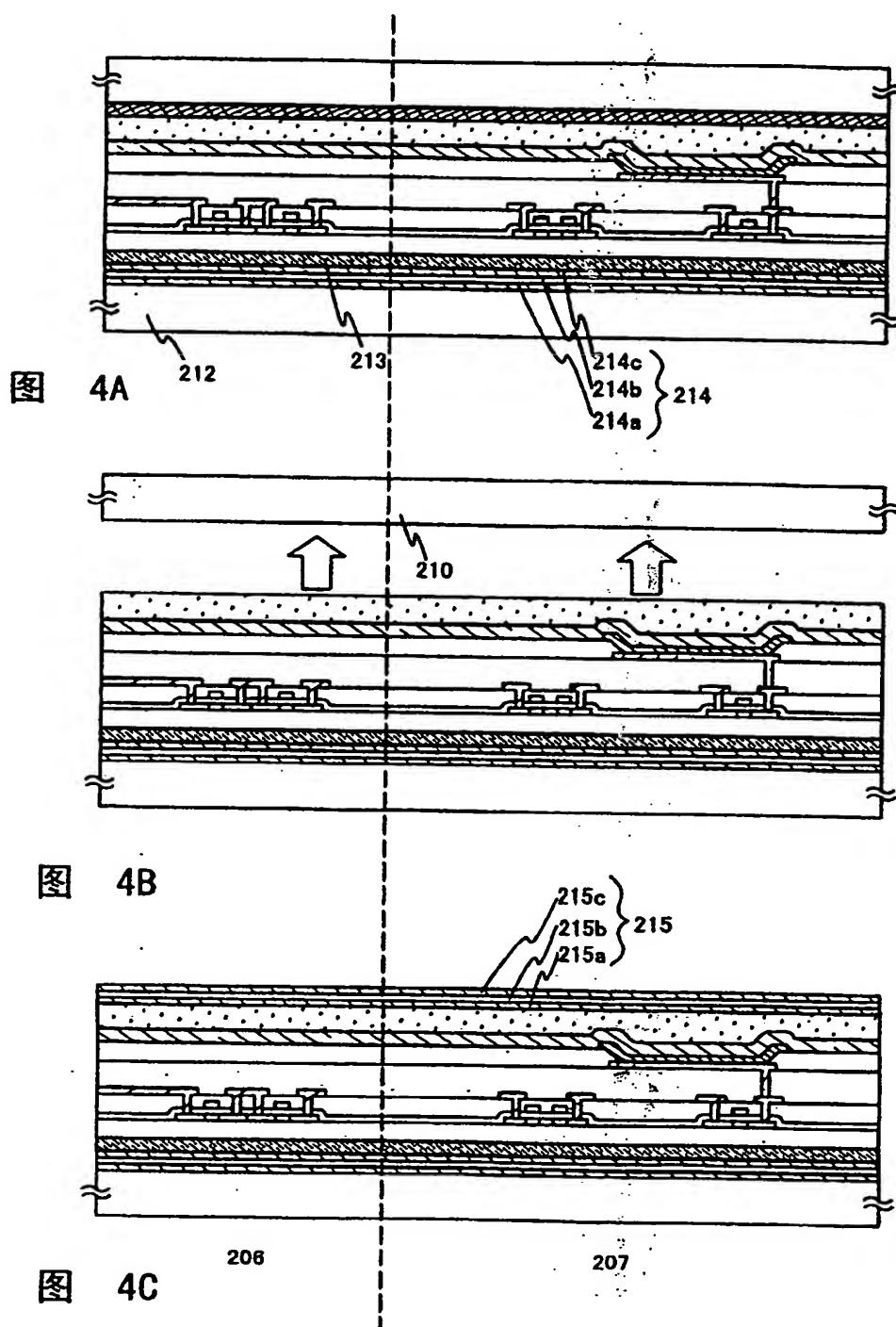
5 此外，在隔离膜之间插入了比隔离膜薄的应力松弛膜，因此能够减小整层绝缘膜的应力。这样，跟单层隔离膜相比，将应力松弛膜夹在其中的隔离膜很少会因为应力而发生开裂，即使是多层隔离膜的总厚度跟单层隔离膜一样。

10 因此，跟单层隔离膜比较，多层隔离膜能够有效地防止湿气和氧气进入有机发光层，即使是多层隔离膜的总厚度跟单层隔离膜一样。还有，这样的多层隔离膜很少因为应力而发生开裂。









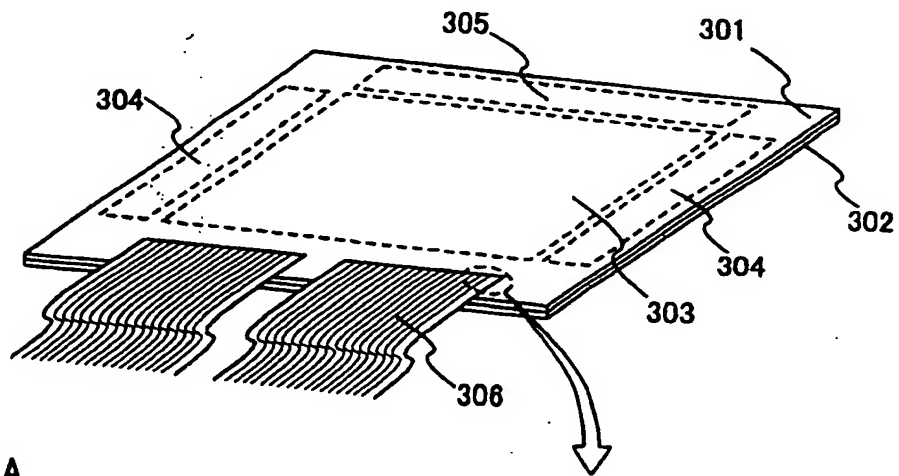


图 5A

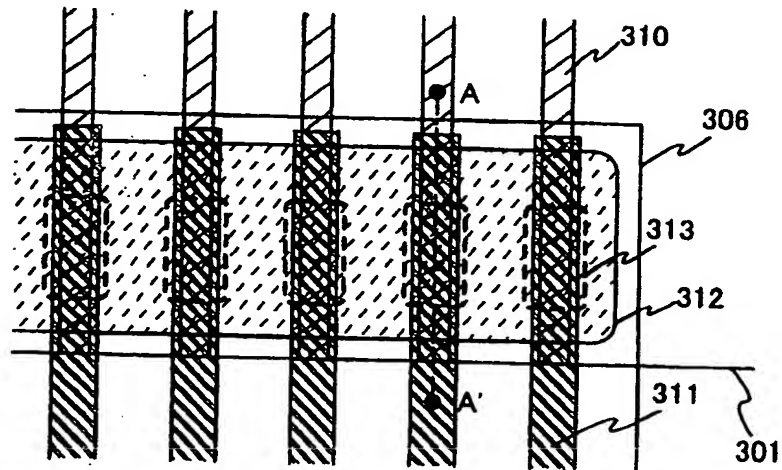


图 5B

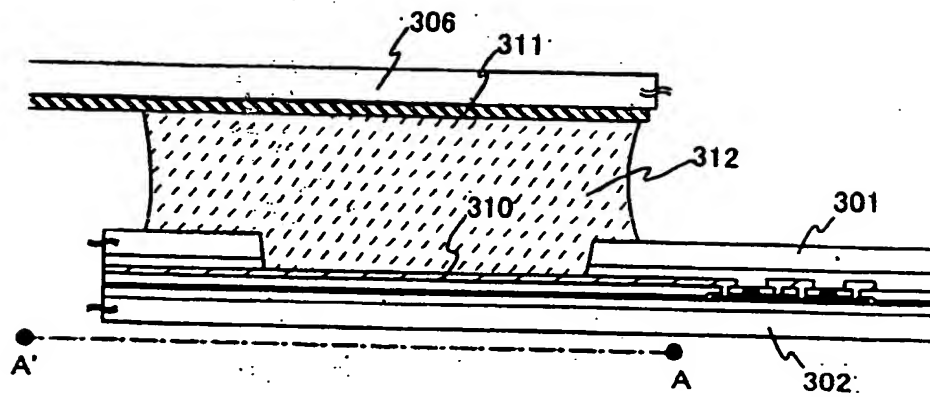


图 5C

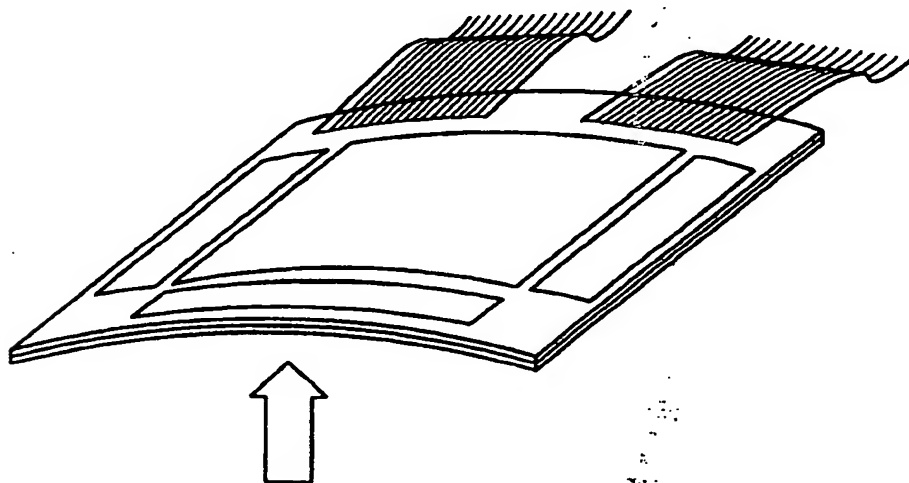


图 6A

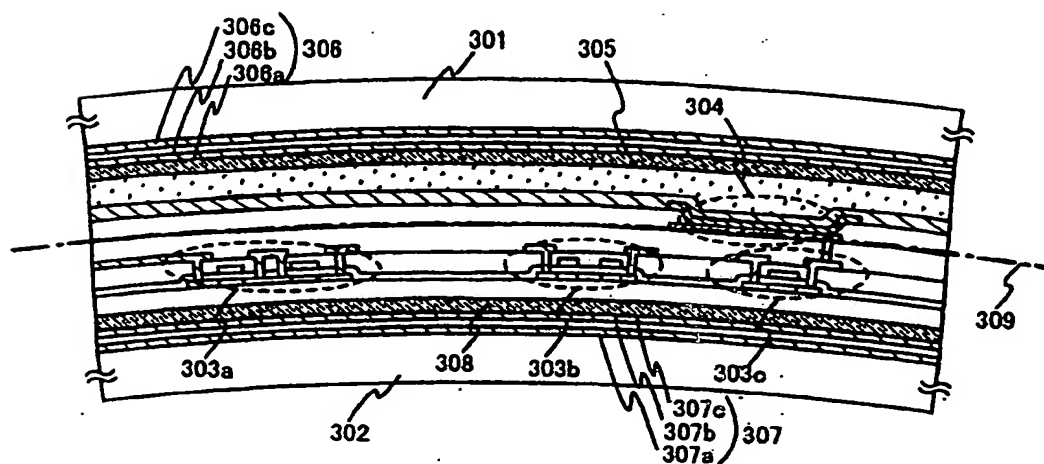


图 6B

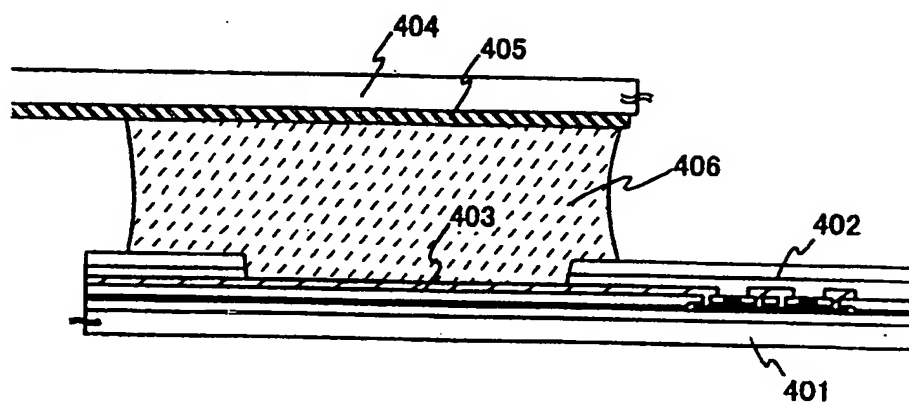


图 7

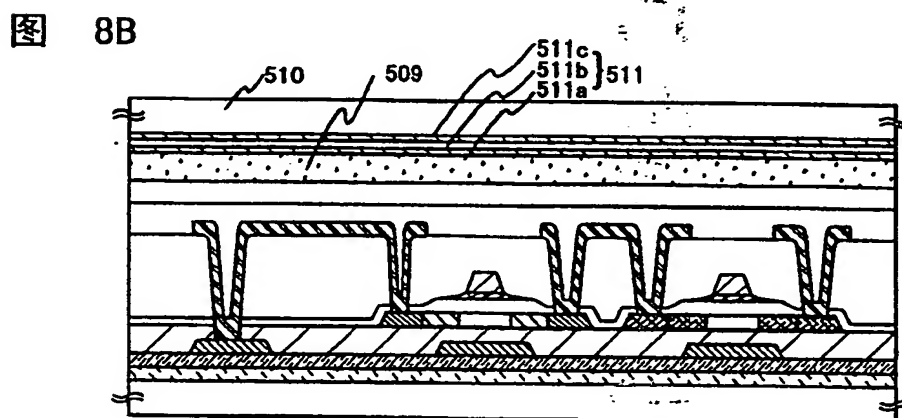
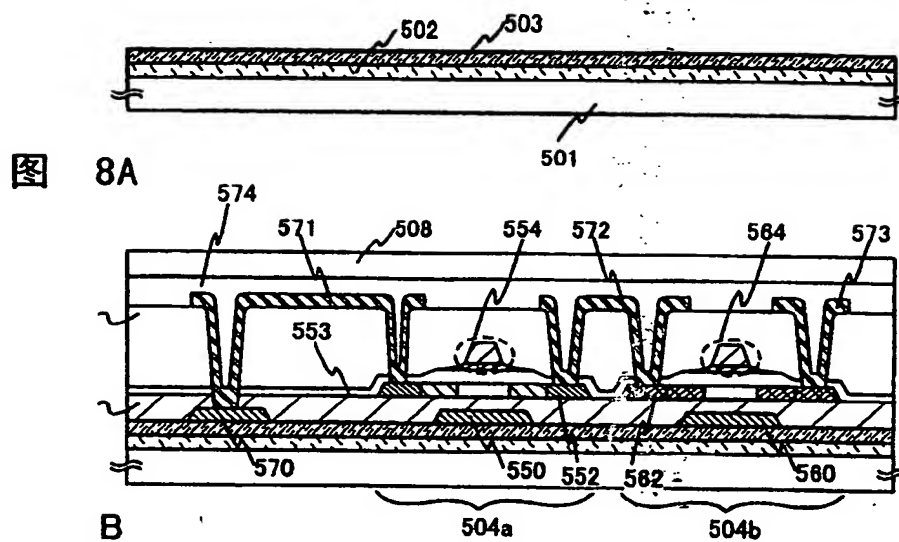


图 8C

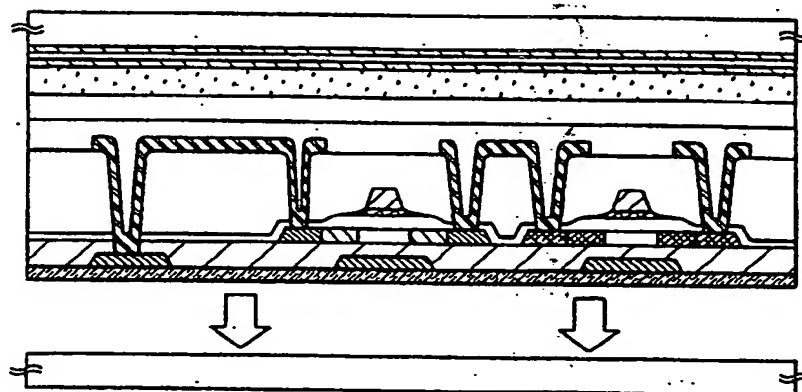


图 8D

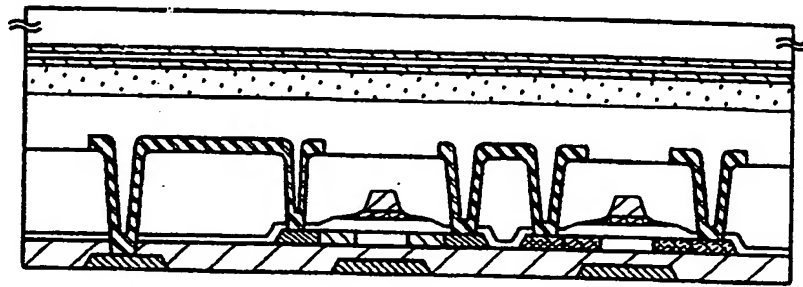


图 9A

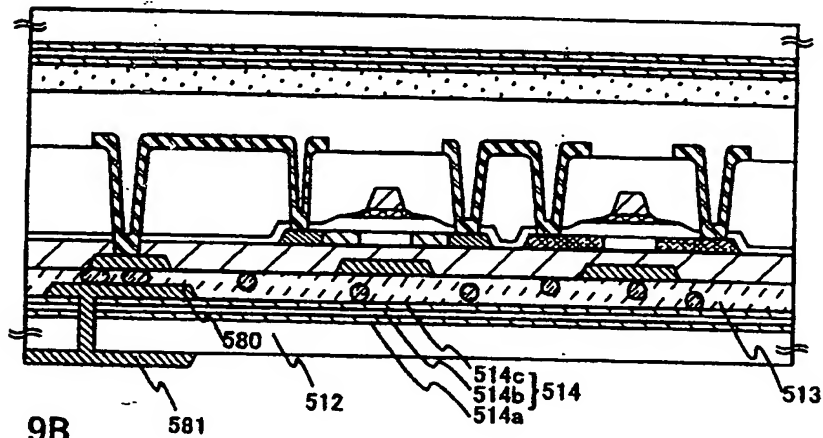


图 9B

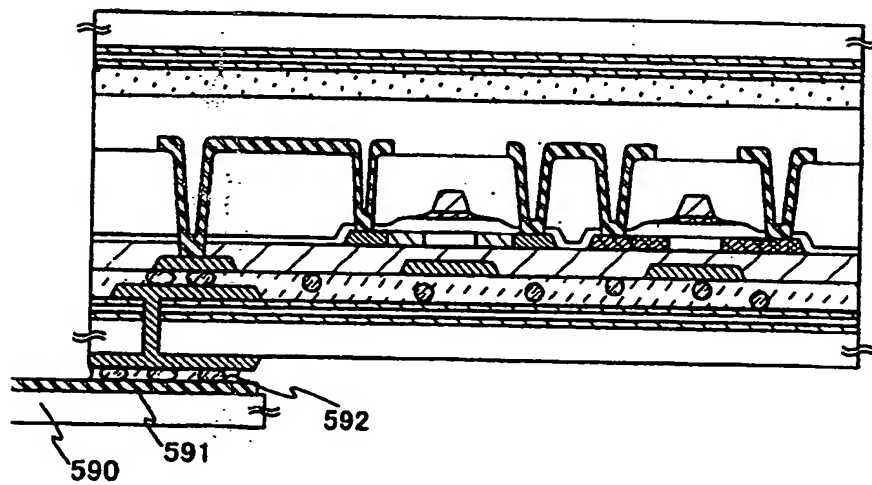


图 9C

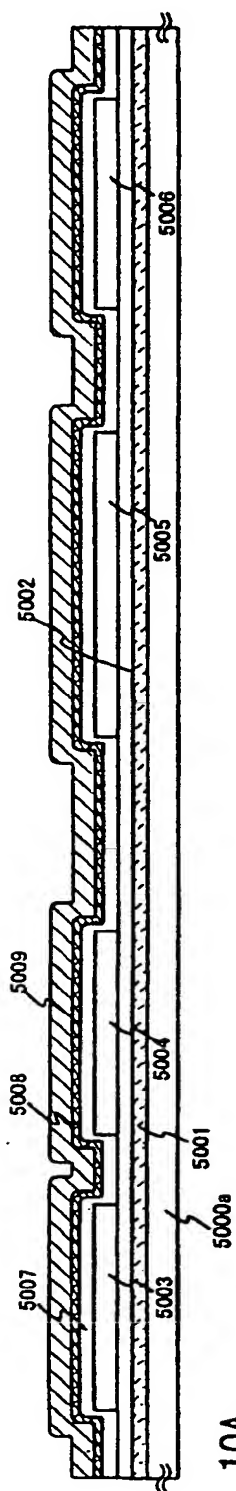


图 10A

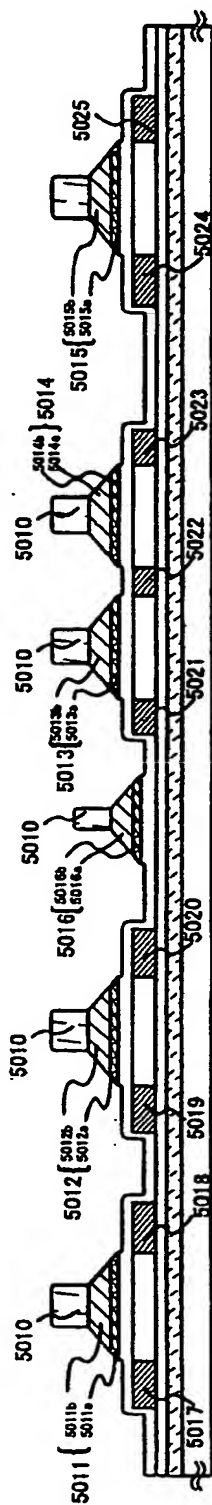


图 10B

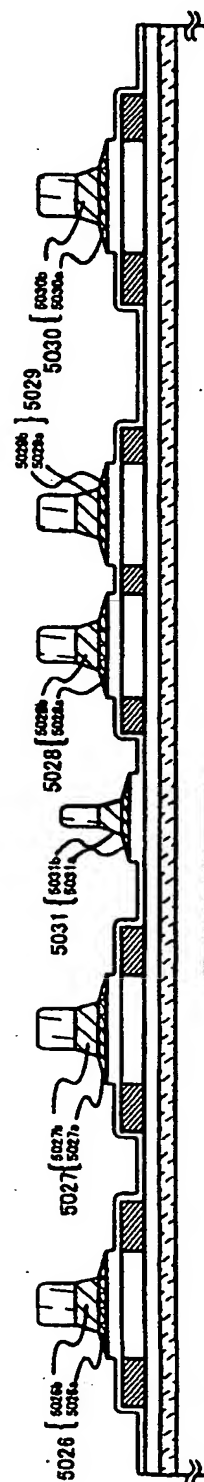


图 10C

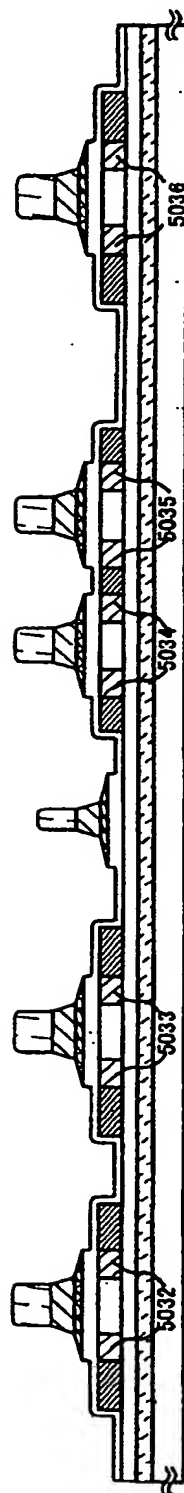


图 11A

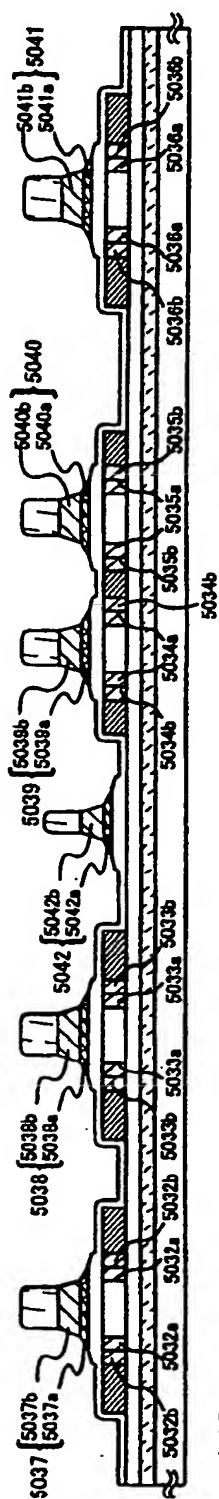


图 11B

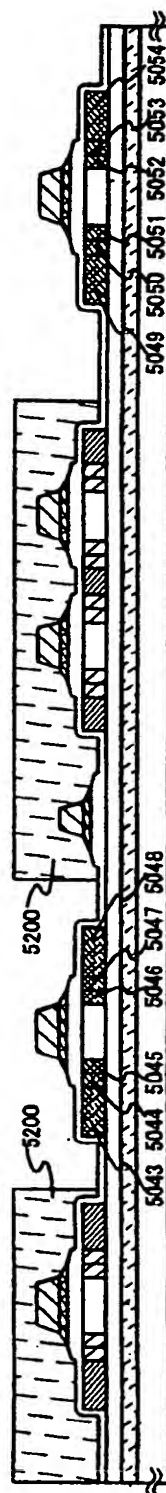


图 11C

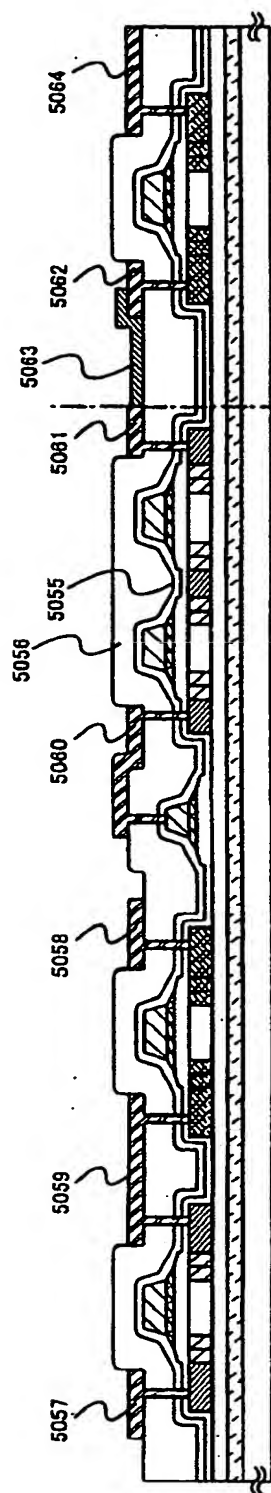


图 12A

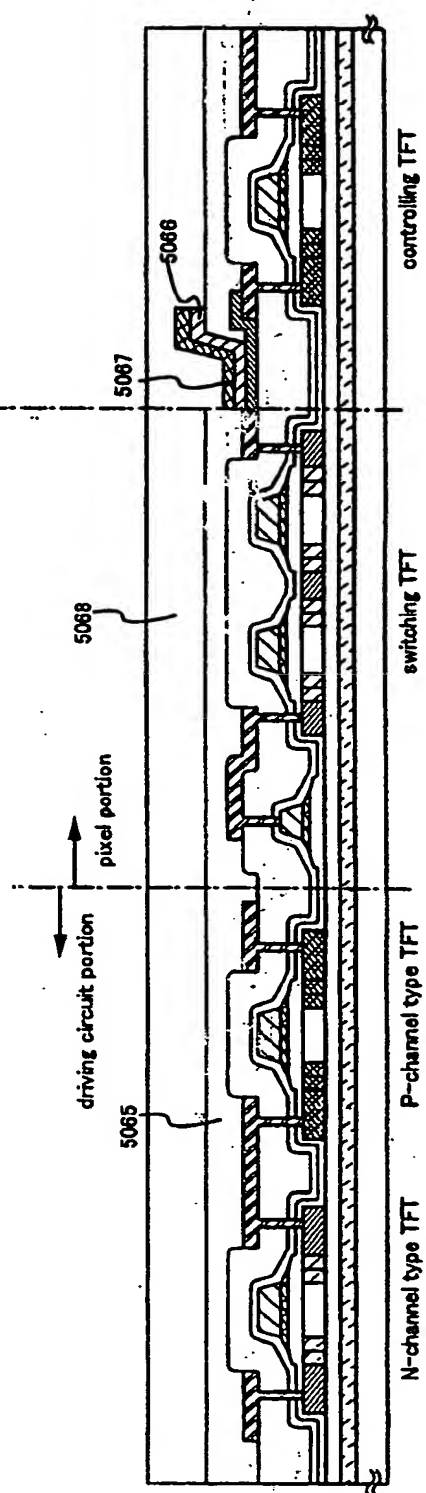


图 12B

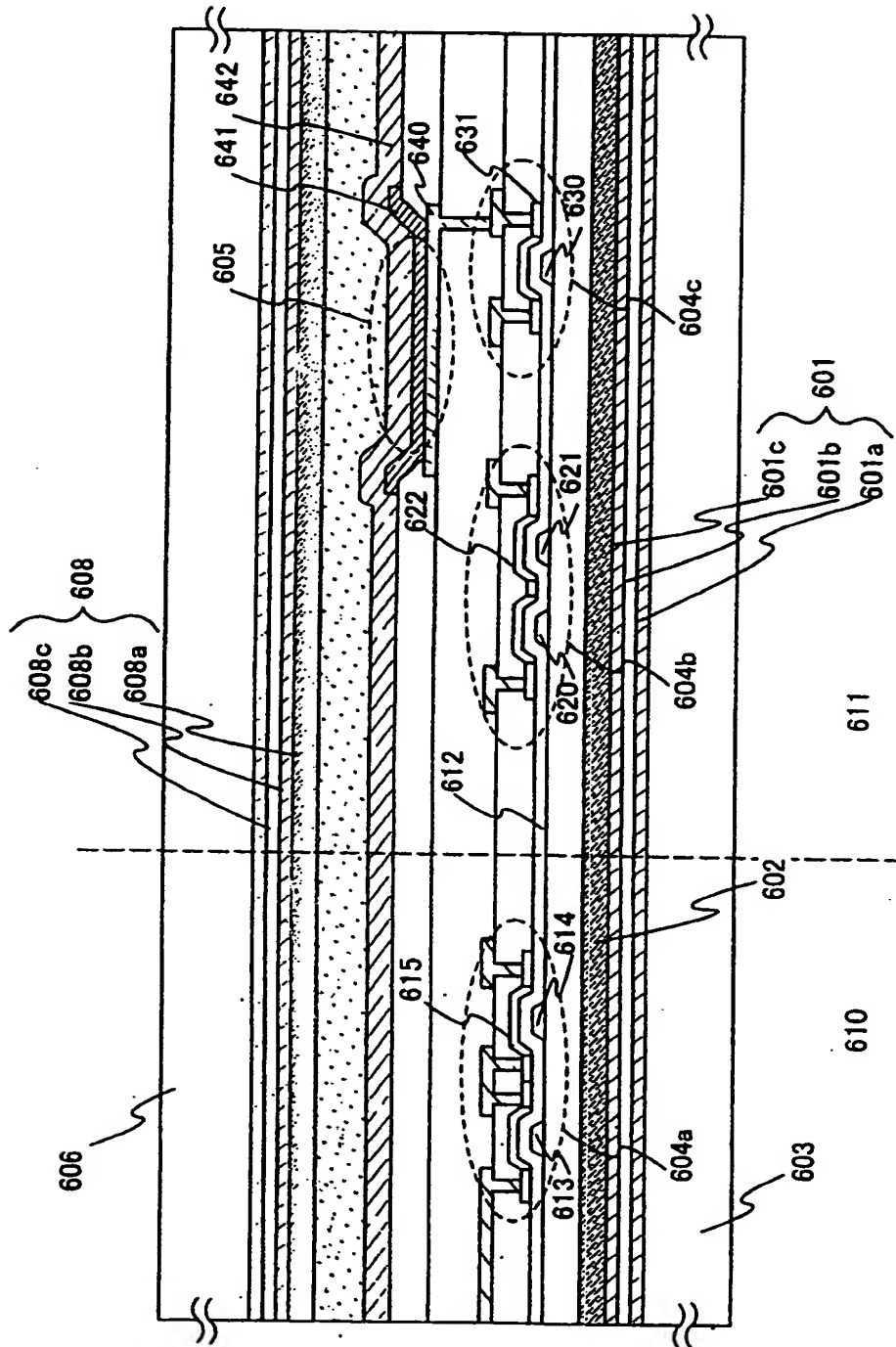


图 13

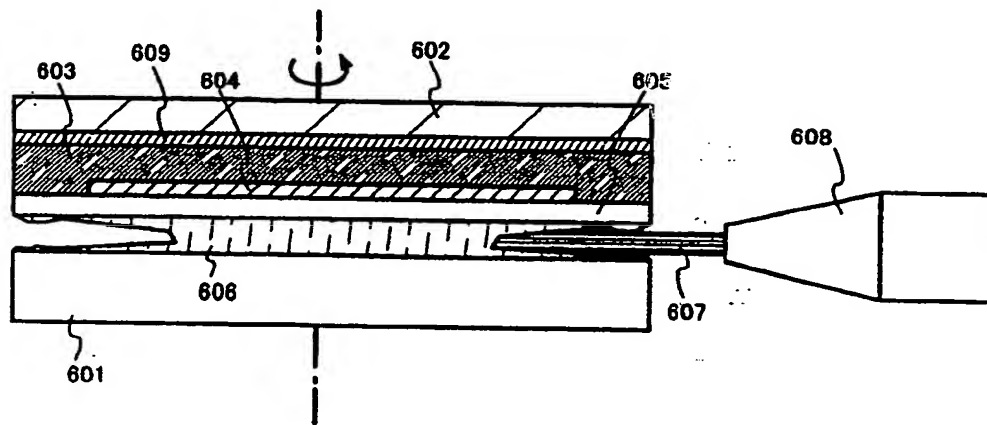


图 14

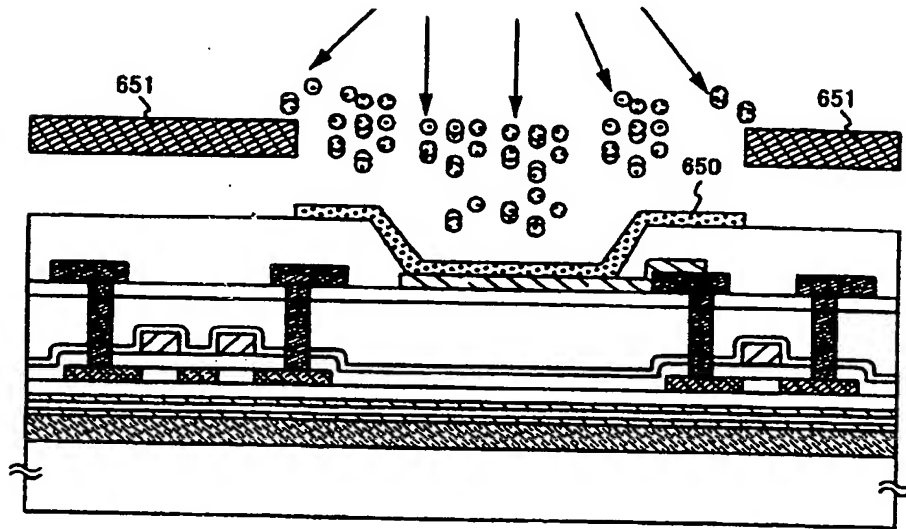


图 15

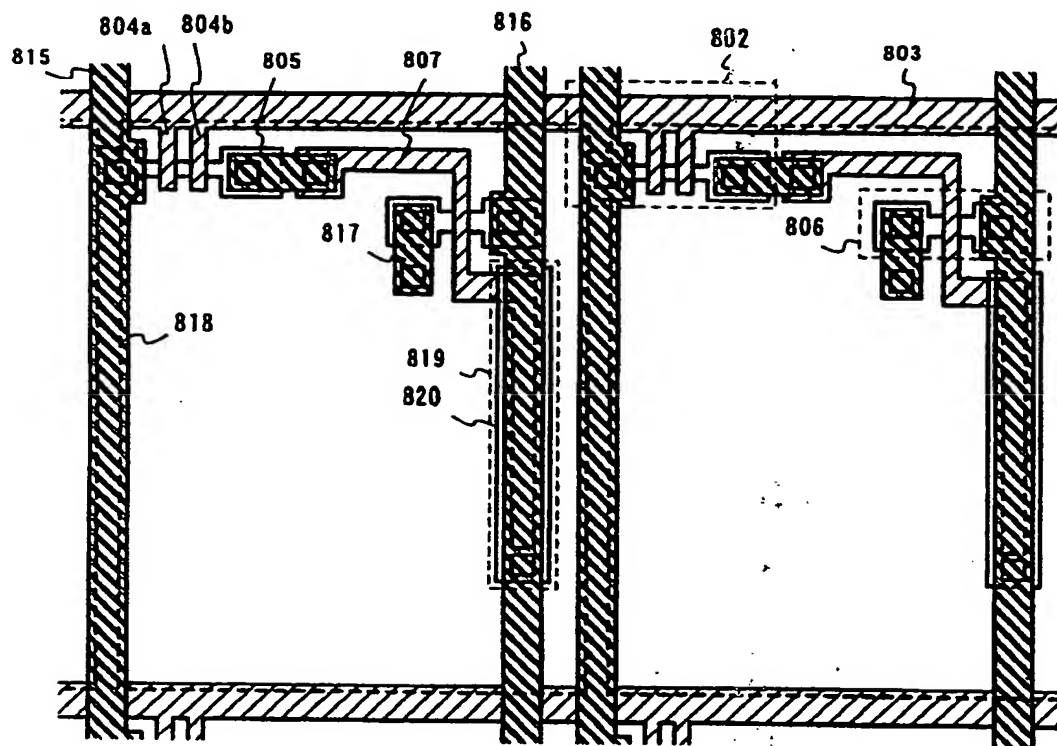


图 16A

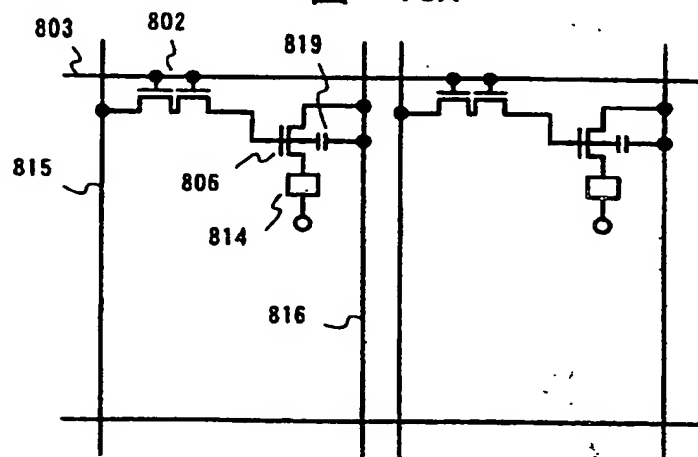


图 16B

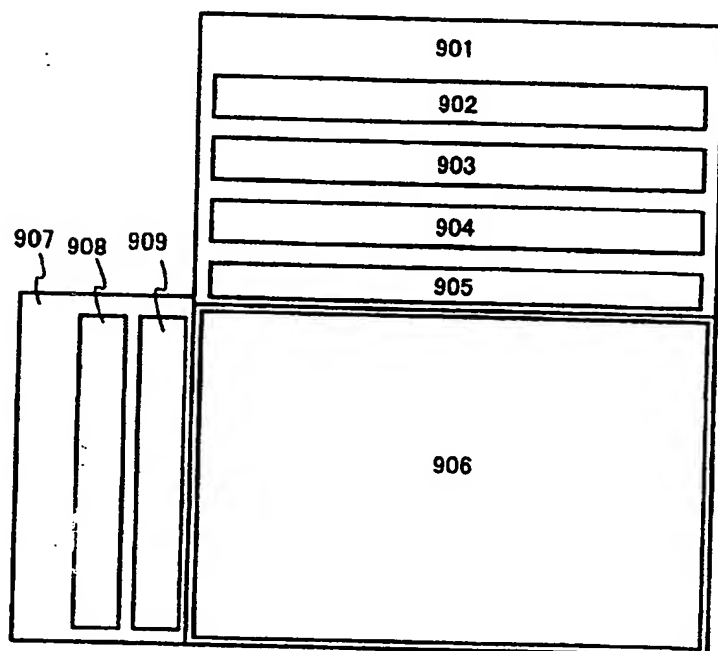


图 17

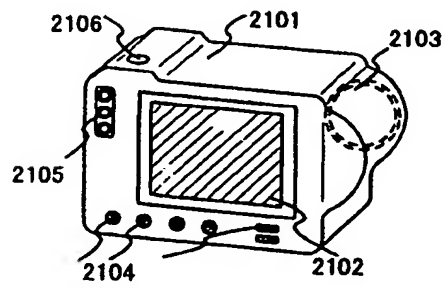


图 18A

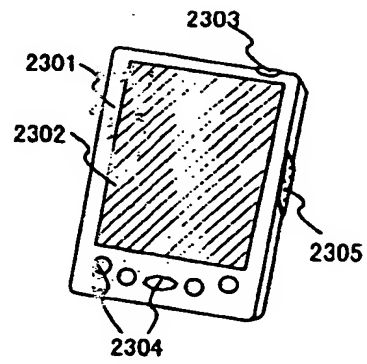


图 18B

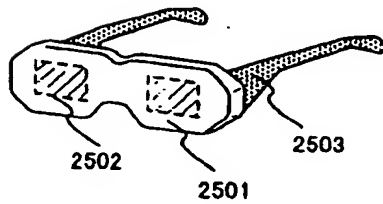


图 18C

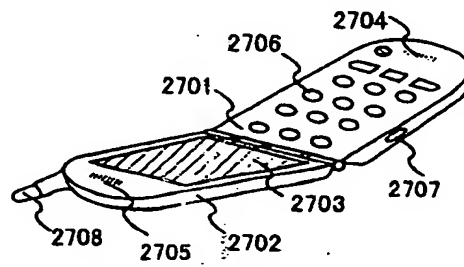


图 18D

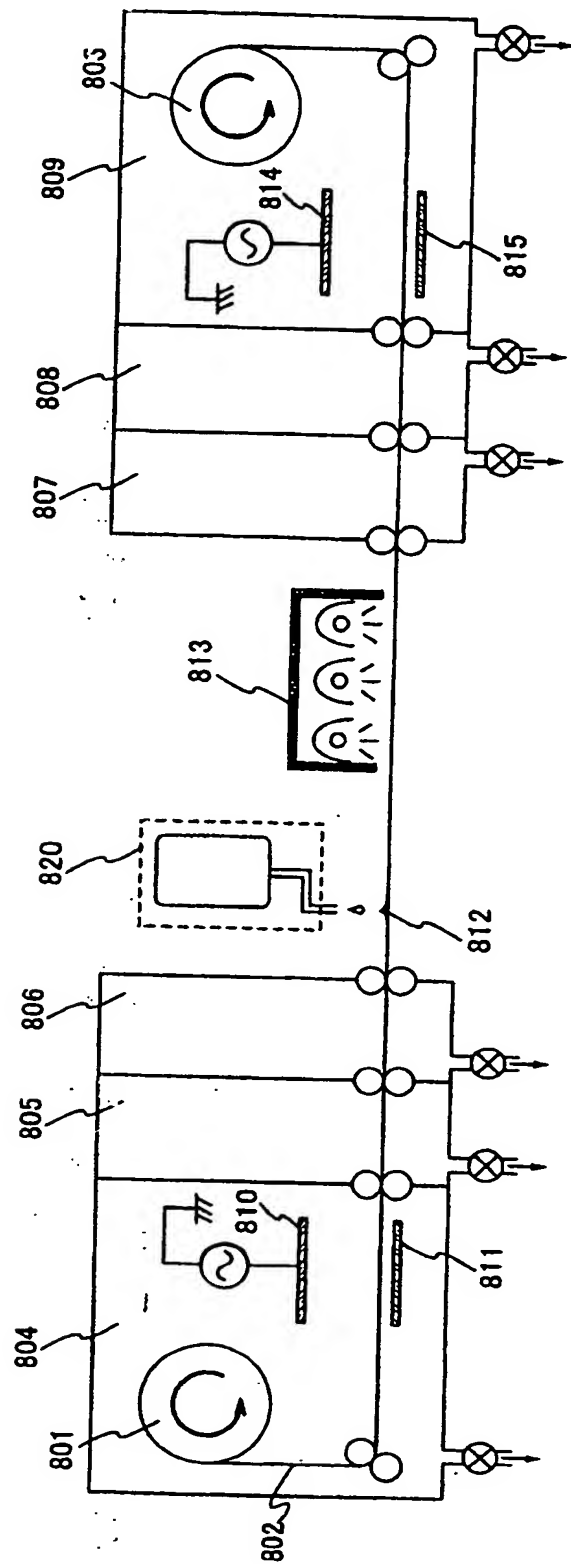


图 19